N.º 35. ejus
BHS II J 86-1

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: II 7
B Nr. 86
* Aktiengesellschaft *

Die Chemie
in ihrer Anwendung
auf
Künſte und Handwerke

dargeſtellt

von

J. A. Chaptal

Mitglied und Schatzmeiſter des Senats, Groß-Officier der Ehrenlegion, Mitglied des National-Inſtituts in Paris, Profeſſor Honorarius der Mediziniſchen Schule zu Montpellier u. ſ. w.

Aus dem Franzöſiſchen überſetzt.

BIBLIOTHEK
DER K. B. GENERAL-
BERGW. U. SALINEN
ADMINISTR.

Mit Anmerkungen begleitet

von

Sigismund Friedrich Hermbſtädt

Königl. Preuß. Geheimen Rathe u. ſ. w.

Erſter Band

welcher die beyden erſten Theile des Originals enthält.

Mit eilf Kupfern.

K. B.
G. B. A.

Berlin,

in der Realſchulbuchhandlung, 1808.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Der Herr Staatsrath Chaptal, vormals Miniſter des Innern von Frankreich, hat ſich ſo ſehr um die Anwendung der Chemie auf Künſte, Manufakturen und techniſche Chemie verdient gemacht, daß alles was derſelbe in dieſer Hinſicht liefert, auch dem deutſchen Künſtler und Fabrikanten ſo angenehm als nützlich ſeyn muß. Das gab die Veranlaſſung das gegenwärtige Werk in die deutſche Sprache überzutragen. Meine Zeit erlaubte mir nur einen kleinen Theil der Ueberſetzung ſelbſt zu veranſtalten, der bey weiten größere Theil iſt von einem andern Gelehrten überſetzt worden. Ich habe das Ganze revidirt, und einige Anmerkungen hinzugefügt, die ich um ſo weniger überladen zu müſſen glaubte, da das Buch ſonſt zu voluminös, und deſſen Ankauf erſchwert worden wäre. Daß das Buch zunächſt für den Künſtler geſchrieben iſt,

geht aus dem Titel hervor. Aber auch der Chemiker von Profeſſion wird über die Gegenſtände der Kunſt ſich manches Raths darin erholen können, da die meiſten Gegenſtände der Kunſt, mit Ausführlichkeit behandelt worden ſind.

Berlin im April 1808.

Hermbſtädt.

Vorbericht.

Eine Abhandlung von der Chemie in ihrer Anwendung auf die Künſte, kann keine Abhandlung von einer jeden Kunſt insbeſondere ſeyn: abgeſehen davon, daß ein Unternehmen dieſer Art die Kräfte eines einzigen Menſchen überſteigen würde, müßte ein ſolches Werk nothwendigerweiſe ermüdende Wiederholungen enthalten; Luft, Waſſer, Wärme und Licht, wirken nach den nämlichen Grundgeſetzen in den Händen eines jeden Künſtlers, und es iſt alſo hinreichend, die verſchiedenen Eigenſchaften aller dieſer Wirkungsmittel und das Geſetz, dem ihre Wirkungen unterworfen ſind, darzuſtellen, um jeden Künſtler in den Stand zu ſetzen, die Urſachen, Triebfedern und Grundſätze ſeiner Operationen kennen zu lernen.

Das wahre Mittel, Aufklärung in die Künſte zu bringen, beſteht viel weniger in der Genauigkeit, mit der man eine Beſchreibung des in ihnen ſtattfindenden Verfahrens liefern kann, als darinn, daß man alle dieſe Operationen auf allgemeine Grundſätze zurück zu führen ſucht; die Beſchreibung einer Kunſt, wie genau ſie auch ſeyn möge, iſt nie mehr, als die Geſchichte deſſen, was in ihr geſchieht; eine Charte, ſo zu ſagen, auf der man ſehen kann, was da iſt; ſie kann das Verdienſt haben, alle Künſtler, durch Mittheilung der nämlichen Erfahrungsarten auf den nämlichen Grad von Kenntniſſen zu erheben; aber es geſchieht durch ſie kein Schritt vorwärts zur Induſtrie, während die Wiſſenſchaft, ihr Licht über jegliche Operation verbreitend, alle Reſultate erklärt, und dem Künſtler die Fähigkeit gibt, ſein Verfahren zu beherrſchen, es zu verändern, zu vereinfachen, zu vervollkommnen und jeden Erfolg deſſelben vorauszuſehn und zu berechnen.

Eine Abhandlung von der Anwendung der Chemie auf die Künſte, iſt alſo ein aus Grundſätzen beſtehendes Werk, und ich würde mir ſchmeicheln, den mir vor Augen geſtandenen Zweck erreicht zu haben, wenn jeder Künſtler in dieſer Schrift die Urſachen aller Reſultate, die er erhält, und die Entwicklung der Grundregel ſeines Verfahrens fände.

Ein Werk dieſer Gattung konnte aber auch nur erſt dann entſtehen, als man Thatſachen in gehöriger Zahl geſammelt, um ſie mit einander zu vergleichen, und als man die Analyſe zu dem Grade von Vollkommenheit gebracht, um durch ſie in den Produkten einer Operation den Grund und die Reſultate aller Phänomene zu finden: es war alſo nur der Zeit vorbehalten, die Materialien hiezu vorzubereiten.

Die Thatſachen exiſtirten vor der Wiſſenſchaft, die ihnen folgte, um ſie aufzuklären, unter einander zu verbinden und zu vergleichen; es verhält ſich mit ihr, wie mit den Methoden der Naturforſcher, die nur erſt dann begründet werden konnten, als die Kenntniß einer großen Anzahl von einzelnen Körpern erlaubte, ihre Haupteigenſchaften einander nahe zu bringen, und ſie unter ſich zu vergleichen.

Damit jedoch die Chemie ihr Licht über die Künſte verbreiten konnte, war es nöthig, daß ſie ſelbſt ſich eine gründliche Kenntniß aller Agentien, ihrer Eigenſchaften und Wirkungen erwerbe, es mußten alle Körper claſſificirt, alle ihre Wirkungen berechnet und auf allgemeine Grundſätze zurückgeführt werden. Das Ende des achtzehnten Jahrhunderts hat dieſe Revolution hervor gebracht; bis dahin unbekannte Elemente wurden den bereits bekannten hinzu gefügt; die Analyſe der Luft und des Waſſers hat Aufklärung in die Wirkung dieſer beyden Subſtanzen gebracht, durch die Zerſetzung der Säuren iſt man dahin gelangt, ihre Hauptwirkungen zu erklären; die Füſſigkeiten des Lichtes und der Wärme, dieſe ergiebigen Quellen von Wirkung und Gegenwirkung, dieſe erſten Triebfedern des Lebens haben ihre Stelle unter den Elementen der Kör-

per

per eingenommen, und die Chemie, welche ſich bis dahin auf einige Detail-Operationen eingeſchränkt hatte, wurde nun auf einmal eine Centralwiſſenſchaft, von der alles ausgeht, oder in der ſich alles vereiniget. Man kam bald zu der Ueberzeugung, daß die Natur, eben ſo einfach in den Grundſätzen ihrer Thätigkeit, als fruchtbar in ihren Entwicklungen, nur eine kleine Anzahl allgemeiner Vorſchriften anerkenne, und die bis dahin auf das weite Feld der Induſtrie iſolirte Künſtler, ſahen zum erſtenmale ein, daß die genaueſten Beziehungen ſie unter einander verbänden, und das alle Operationen ſich an Grundſätze anknüpften, die ihr gemeinſames Eigenthum ſind.

Die Chemie in ihrer Anwendung auf die Künſte wird alſo diejenige Wiſſenſchaft ſeyn, welche aus der vergleichenden Analyſe der Operationen, die in allen Künſten vorkommen, einige allgemeine Geſetze herleitet, auf die ſich die zahlloſen Erfolge beziehen, welche man in den Werkſtätten ſiehet.

Man könnte ſagen, die Chemie der Künſte, aus dieſem Geſichtspuncte betrachtet, ſey ein Leuchtthurm, von Menſchenhänden im Allerheiligſten der Operationen der Kunſt und der Natur errichtet, um alle Einzelheiten derſelben zu erhellen!

Aber ſie beſchränkt ſich nicht allein darauf, ihr Licht über das ſchon bekannte zu verbreiten, oder das, was ſchon geſchieht, zu vervollkommnen, ſondern ſie wird täglich die Schöpferin von neuen Künſten und ſeit einigen Jahren verdankt man ihr neue Methoden zum Leinwandbleichen, die Kunſt, aus allen ihren Beſtandtheilen Salmiak, Alaun und Vitriole zuſammen zu ſetzen, ſo wie das Kochſalz zu zerſetzen, um Natron daraus zu extrahiren, die Bereicherung der Färbekunſt mit neuen Beitzen; einfachere Verfahrungsarten bey Verfertigung und beym Raffiniren des Salpeters, Zuſammenſetzungen des Pulvers nach ſchnelleren und ſichreren Methoden; die wahren Grundſätze über die Ledergärberey, und die Abkürzung

der dabey vorkommenden Operationen; die Vervollkommnung der Extraction und Bearbeitung der Metalle; die Vereinfachung der Deſtillation der Weine; öconomiſchere Mittel zur Heizung; neue Grundſätze über das Verbrennen des Oeles und die Erleuchtung unſrer Wohnungen durch daſſelbe, und die Mittel, um uns in die Lüfte zu erheben und die Geheimniſſe der Natur drey oder viertauſend Toiſen über unſerm Haupte zu erforſchen.

Bevor die Chemie die zahlreichen Operationen der Induſtrie auf allgemeine Grundſätze zurückgebracht, waren Fabriken und Manufakturen, ſo zu ſagen, das Erbtheil einiger Nationen und im Eigenthum einer kleinen Zahl von Individuen; das unumſchränkte Geheimniß breitete ſeinen Schleier über jegliches Verfahren; Formeln und Handgriffe vererbten ſich von Generation auf Generation. Die Chemie kam, um alles zu enthüllen: ſie machte das Gebiet der Künſte zum allgemeinen Eigenthum und in kurzem, ſah man alle Völker, die dieſe Wiſſenſchaft cultivirten, ſich mit den Anſtalten ihrer Nachbarn bereichern. Die Bereitungen des Bleyes, Kupfers und Queckſilbers; die Arbeiten in Eiſen, die Fabrikation der Säuren, die Appretur der Zeuge, das Drucken auf Leinwand mit Farben, die Compoſition der Kriſtalle, der gebrannten Erden und des Porzellans u. ſ. w. alles dieß wurde aus dem Dunkeln gezogen und iſt jetzt Gemeineigenthum.

Seit zwanzig Jahren hat alſo die Chemie mehrere Zweige der Induſtrie neu geſchaffen, eine größere Anzahl derſelben vervollkommnet und faſt alle in den Künſten ſtattfindenden Verfahrungsarten öffentlich bekannt gemacht.

Aber bey dem Anführen der großen Dienſte, welche ſie geleiſtet, und bey der Hoffnung noch bedeutendere durch ſie zu erhalten, wenn durch die Fortſchritte der Kenntniſſe, erleuchtete Unterſuchungen ſich mit den Künſten mehr beſchäftigen werden, können wir nicht umhin, den Künſtler und Manufakturiſten vor dem Mißbrauche zu verwahren, den man von dem Worte Chemie macht, und ſie zu warnen,

nen, weder allen Werken, die dieſen Namen an der Spitze tragen, noch allen Individuen, die ſich den Titel von Chemikern anmaaßen, ein blindes Vertrauen zu ſchenken. Die Chemie hat ihre Adepten und Charlatane, wie jede andre Wiſſenſchaft und der Fabrikant könnte leicht ſein Vermögen und ſeinen Ruf aufs Spiel ſetzen, wenn er nach Berechnungen, im Cabinet entworfen, kleinen, in den Laboratorien erhaltenen Reſultaten, oder nach trügeriſchen Ankündigungen, ſein Verfahren einrichten, oder Speculationen darauf gründen wollte.

Nur mit der größten Vorſicht führe man Neuerungen in den Werkſtätten ein, wie vortheilhaft ſie auch erſcheinen mögen. Bevor man verändert, was einmal da iſt; bevor man das, was Gedeihen hat, modificirt; bevor man eine Reihe von Operationen, die man der Verbeſſerung für fähig hält, aus ihrer Bahn leitet, muß die Erfahrung über die vorgeſchlagenen Abänderungen ihr Urtheil geſprochen und das neue Verfahren die Sanction des Practikers und die Billigung des Konſumenten erhalten haben.

Ohne dieſe klugen, vernünftigen und durchaus nothwendigen Vorſichtsmaaßregeln, die der Theoretiker wohl Eigenſinn, Vorurtheil und Ignoranz zu nennen pflegt, wird das beſte Etabliſſement bald zerſtört ſeyn; man ſieht es eine Zeitlang unter Herumtappen und Ungewißheit ſchwanken, und nach verderblichen Verſuchen ſchätzt ſich der Fabrikant glüklich, wenn er zu ſeiner erſten Methode zurück kehren und ſeinen Ruf auf der alten Baſis wieder herſtellen kann.

Aber ſo vieles Lob dieß weiſe Zurückhalten des Manufakturiſten, der für neue Ideen faſt unzugänglich, keine Veränderung annimmt, bevor die Praxis und ſeine eigene Erfahrung ſie erprobet, auch verdient, ſo tadelnswerth iſt die Hartnäckigkeit deſſen, der, ohne Prüfung, alle Vorſchläge die ihm zur Vervollkommnung gemacht werden, verwirft, denn wer nicht mit den Künſten fortſchreitet, um ſie in allem ihrem Wachsthum zu verfolgen, kommt bald zu-

 rück;

rück; dann ſieht er nach und nach die Produkte ſeiner Fabrikation in der Meynung fallen; er kann in öconomiſcher Hinſicht nicht mehr mit ſeinen Concurrenten wetteifern; ſtatt ihnen nachzuahmen, tadelt er ihre neuen Verfahrungsarten, indem er ſie mit dem gehäſſigen Namen, gefährliche Neuerungen, belegt; er nimmt auf Reglements-Bezug, die Einförmigkeit in der Fabrikation erfordern, er ruft die Macht der Inſpektoren an, und ſucht mit lautem Schreien alles hervorzuziehen, was dem aufgeklärten Gang der Künſte hinderlich werden kann.

Um dieſer unſeeligen Verblendung willen, ſahen wir Etabliſſements untergehen und zerfallen, die Jahrhunderte geblüht und ſehen noch täglich Künſte von Stadt zu Stadt und von Nation zu Nationen wandern.

Der Fabrikant befindet ſich alſo zwiſchen zwey Klippen; der, eines blinden Glaubens, welcher ſein Vermögen es dem Ungefähr der Theorieen überlaſſend, auf das Spiel ſetzt, und der eines hartnäckigen Mißtrauens, welches ſein Etabliſſement von Grund aus untergräbt; indem es ihm die Methoden zur Verbeſſerung deſſelben aus den Augen rückt.

Die Klugheit beſteht alſo in der Empfänglichkeit für alle Entdeckungen, und in dem Willen, in den Werkſtätten alles das zu verſuchen, was die Sanction der Erfahrung oder das Zeugniß der Kunſtverſtändigen für ſich hat; als Fabrikationsmethode jedoch nichts eher anzunehmen, als das, was durch eine hinreichende Praxis erprobet worden.

Es hat mir immer unmöglich geſchienen, daß der Chemiker in ſeinem Laboratorio alle die Elemente der Berechnung vereinigen könne, nach denen der Manufakturiſt verfahren muß, bevor er im Stande iſt, mit Sachkenntniß zu urtheilen; in der That ſind die Preiſe der Handarbeit, die Koſten des Etabliſſements, die Zinſen der darin verwendeten Kapitalien, die Leichtigkeit des Verkaufs, der Geſchmack oder die Laune des Conſumenten, die Natur

des

des Bodens, die Vorräthe an Brennmaterial und an den erſten Materien, eben ſo viele Vorausſetzungen, die man kennen, abwägen und berechnen muß, und der Fabrikant allein vermag es, ſich hinlängliche Anzeigen darüber zu verſchaffen, um Reſultate zu erhalten, nach denen er ſich beſtimmen kann.

In allen dieſen Rückſichten alſo kommt es auf den Chemiker und Fabrikanten an; der erſte macht den Vorſchlag, der andre beurtheilt und entſcheidet. Was dem Chemiker am beſten ſcheint, kann dem Fabrikanten nicht ſo vorkommen, weil der Chemiker ſich nur bey der Wiſſenſchaft Raths erholt, während der Manufakturiſt das kennt, was wirklich vorhanden iſt, den Aufwand mit dem Produkt der Verbeſſerung vergleicht, die Reſultate beyder Verfahrungsarten beurtheilt, den Geſchmack des Conſumenten berückſichtigt und ſeinen endlichen Entſchluß auf eine Maſſe von Thatſachen, Bedürfnißen und Umſtänden gründet, die der Chemiker weder gehörig kennen, noch würdigen kann.

Der Chemiker und Manufakturiſt können ſich alſo wechſelſeitig behülflich ſeyn, jedoch muß jeder von ihnen die Stelle nicht verlaſſen, welche die Natur ihrer verſchiedenen Studien ihnen anweiſet. Jedes Abgehn von dieſer Ordnung der Dinge kann nur Verwirrung zur Folge haben, und zur Vorbereitung von Reſultaten dienen, die eben ſo zerſtörlich auf das Vermögen wirken, als ſie die Wiſſenſchaft außer Credit ſetzen.

Umſonſt würde man ſich jedoch bemühen, die Künſte durch die Chemie zu vervollkommnen, umſonſt verſuchen, ſie zu dem Grade von Superiorität zu bringen, von dem Ruhm und Reichthum der Nationen abhängen, wenn andere Urſachen nicht gemeinſchaftlich mit der Wiſſenſchaft wirkten, um das Gedeihen derſelben zu befördern.

Ohne Zweifel liegt der bedeutendſte Grund zum Emporkommen einer Fabrik in der guten Qualität ihrer Produkte und in der Oeconomie bey deren Fabrikation; aber der geſchickteſte Mann wird die Blüthen ſeiner Induſtrie

unter

unter ſeinen Händen welken ſehen, wenn andre Unterſtützungsgründe ihr Entwickeln nicht befördern.

Wenn auch alle nöthigen Kenntniſſe zur Einrichtung und Leitung eines Etabliſſements vorhanden ſind, ſo gehört zu ſeinem Fortkommen doch noch eine günſtige Lage; denn es iſt nicht gleichgültig und zufällig, eine Art der Induſtrie auf den oder jenen beſtimmten Punkt des Erdbodens zu verpflanzen, einer jeden Kunſt iſt durch die Natur ihrer Beſchäftigungen, ihre Stelle bezeichnet, jede, ſo zu ſagen, hat ihren eigenen Boden und nur mit Gefahr des größten Nachtheils läßt ſich dieſe natürliche Ordnung verrücken.

Dieſe Einwirkung der Localität iſt hauptſächlich wichtig für die Künſte, deren Produkte nur geringe Preiſe haben, und bey denen die Handarbeiten faſt für nichts zu achten ſind; dieſe müſſen in der Nähe ſolcher Oerter ausgeübt werden, die die Vorräthe liefern, und unfern von ſolchen, die ſie conſumiren, oder an Kanälen und Flüſſen, die ihre Ausfuhr erleichtern, während eine Porcellanfabrik im Mittelpuncte einer großen Stadt gedeihen kann, weil hier die Handarbeit alles iſt, und die erſte Materie kaum als Element bey dem Preiſe des Fabrikats in Anſchlag kommt.

Alle Künſte, die eine beſchwerliche Vereinigung von Menſchen, Sachen und Hülfsmitteln erfordern, müſſen vielleicht anfänglich in Städten geübt werden; dort exiſtiren die durch Bedürfniß zuſammengedrängten Menſchen, bloß durch Induſtrie, machen, ſo zu ſagen, alle ihre Hülfsmittel, zum Gemeingut und theilen alle Operationen unter ſich, um ſchneller zum Zwecke zu gelangen. Es ſcheint ſelbſt, daß die Künſte, die eine große Einſicht und einen gebildeten Geſchmack erfordern, nur in großen Städten gedeihen könnten, weil man dort nur die nöthigen Hülfsmittel zu finden hoffen darf.

Nicht allein ſind alle Localitäten nicht geſchickt, um darauf Anlagen zu machen, die ſich zur Herbeyſchaffung

der

der Vorräthe, der Conſumtion und den Handarbeiten einer Fabrik gehörig eignen; aber es gibt auch ſolche, die, wenn ſie gleich alle dieſe Vortheile vereinigen, doch Manufakturen von gewiſſen Gattungen zuwider ſind, aus Rückſichten, welche aus der Natur des Bodens ſelbſt fließen. Ein zur Agricultur ſehr tauglicher Strich Landes alſo, der dadurch allen Arbeitern leicht die Mittel zur Subſiſtenz liefert, kann nur ſolche Fabriken aufnehmen, deren Exiſtenz in einer natürlichen Verbindung mit den Produkten des Bodens ſteht, und nach dieſen Grundſätzen dienen die Bearbeitungen des Flachſes, der Wolle, der Seide, des Hanfs und des Weins, weit entfernt, der Agricultur zu ſchaden, vielmehr zur Vervielfältigung ihrer Hülfsmittel, vorausgeſetzt jedoch, daß der Landmann durch ſie nur in der Jahreszeit beſchäftiget wird, in der die Erde ſeiner Sorgfalt nicht bedarf; Etabliſſements für mechaniſche Künſte oder für Gegenſtände des Luxus, würden an ſolchen Orten das Gedeihen des Landes bis auf die Wurzeln vertrocknen machen.

Man trifft zuweilen auf Fabriken, die einige Zeit hindurch, das Anſehn der Blüthe haben, ungeachtet ihrer Lage an einem wenig günſtigen Orte iſt. Dieſe Blüthe iſt dann jedoch nur ein gezwungener Zuſtand; das Vermögen der Entrepreneurs, die Einſicht der Vorſteher, und Begünſtigungen von Seiten des Gouvernements können ihre Exiſtenz wohl einige Jahre hindurch friſten, aber da es nicht in der Macht des Menſchen ſteht, die immer thätigen Urſachen des Verderbens zu vernichten, ſo ſpottet die Gewalt der Dinge aller Bemühungen; und nach einem beſchwerlichen Kampfe ſieht man Etabliſſements zuſammenſtürzen, denen zum Gedeihen nichts fehlte, als eine beſſer gewählte Lage. So gehen Glas- und Schmelzhütten und andere Fabriken, die eine große Menge von Brennmaterial erfordern, von ihrer Entſtehung an, zu Grunde, wenn man ſie in großer Entfernung von Waldungen oder Steinkohlen-Bergwerken anlegt.

Wir

Wir haben bereits bemerkt, daß die Künſte des Luxus und die Zeug-Fabriken in Städten fortkommen können, in denen die Vereinigung zahlreicher Individuen ihnen Hülfsmittel darbietet, welche ſich anderwärts nicht hoffen laſſen. Aber wie ſehr werden dieſe Vortheile durch die Nachtheile aufgewogen, welche mit dieſem Anhäufen von Arbeitern auf einem Punkt verbunden ſind. Welch ein ſchreckliches Schauſpiel bieten zwanzig bis dreißig tauſend Familien dar, deren Exiſtenz von dem Gedeihen einer Fabrikation weſentlich abhängt. Eine politiſche Revolution, eine Veränderung im Geſchmack oder in der Mode, eine hinzutretende Schwierigkeit wegen Herbeyſchaffung der Vorräthe, eine Krieges-Erklärung können die Thätigkeit dieſer Fabriken lähmen, und faſt in einem Augenblick ſieht man die Induſtrie und das Leben von vierzigtauſend Menſchen, dann in Unruhe gerathen und endlich verlöſchen in den Aengſten des Elends und der Verzweiflung.

Wir haben dieſe empörenden Zuſammendrängungen immer eine der größten Geißeln unter den Fortſchritten der Civiliſation geſchienen, und ich glaube eine weiſe und vorſichtige Politik muß ihnen vorzubeugen ſuchen; denn, abgeſehn davon, daß ſie in jedem Augenblicke die öffentliche Ruhe bedrohen; ſo ſetzen ſie das Schickſal der Künſte ſelbſt auf's Spiel; weil ſie ſie dem ſehr veränderlichen Erfolg aller Begebenheiten unterwerfen, die auf die Bevölkerung der Städte einen ſo mächtigen Einfluß haben.

Um den ausgeſuchten Geſchmack, der nur in den Städten herrſcht, mit der Leichtigkeit und der Oeconomie der Handarbeiten, die man auf dem Lande findet, zu vereinigen, ohne ſich den traurigen Folgen dieſes Anhäufens von Arbeitern auszuſetzen, von dem wir eben geſprochen, ſcheint es mir vortheilhaft, wenn der Chef des Etabliſſements in den Städten wohnt, während die Arbeiter auf dem Lande zerſtreuet ſeyn können; durch dieß Mittel wird der Chef in den Stand geſetzt, den Ge-

ſchmack

ſchmack des Conſumenten kennen zu lernen; er iſt umgeben von Künſtlern und Gelehrten, die ihm Aufklärung gewähren; er hat alle Leichtigkeit, die er nur wünſchen kann in Hinſicht der Herbeyſchaffung der Vorräthe und der Conſumtion ſeiner Produkte; unter ſeinen Augen läßt er die Materien die ihm für niedrige Preiſe auf dem Lande bereitet worden, verarbeiten oder ihnen Appretur geben; er erweitert oder ſchränkt ſeine Fabrikation ein, nach den Umſtänden und der bloßen Berechnung ſeiner Zinſen, weil er nicht fürchten darf, der Landmann, der zur Fabrikation nur die Zeit anwendet, die er dem Ackerbau nicht widmen kann, werde durch das Aufhören der Arbeiten der Induſtrie in tödtenden Müſſiggang verſinken.

Werfen wir den Blick auf Fabriken, die ſeit langer Zeit in Blüthe ſtehen und deren Exiſtenz den Stürmen der Revolution, dem Eigenſinn der Moden und der Veränderlichkeit der Geſetze und Reglements für den Handel trotzten; ſo ſehen wir, daß ſie ſich alle in ſolchen Gegenden befinden, wo die Unfruchtbarkeit des Bodens und die Strenge der Fröſte dem Bewohner nicht geſtatten, ſich der Bearbeitung des Landes ununterbrochen zu widmen, und die Erfahrung lehrt uns, daß wenn gleich im Schooß der Gebirge und unter dem Hüttendach, die Mittel zur Arbeit nur einen geringern Grad von Vollkommenheit, als in den Städten, haben; dennoch die Produkte, die man dort fabricirt, auf allen Märkten von Europa zu geringeren Preiſen ausgeboten werden, als die in den Städten verfertigte, welches daher rührt, weil die daſelbſt minder theure Handarbeit, die Unvollkommenheit der Mittel, deren man ſich dabey bedient, überwieget.

Aber alle Vorzüge der Lage und alle Kenntniſſe des Vorſtehers können das Gedeihen eines Etabliſſements nur in ſo fern ſichern, als die Protection die Aufmunterun-

gen,

gen, die Geſetze und Reglements eines Staates auf das wahrhafte Intereſſe der Fabriken berechnet ſind.

Alle Regierungen haben ohne Zweifel den Willen, die Künſte und den Handel zu beſchützen; aber es ſind wenige nur, die in dieſer Hinſicht ihren guten Abſichten gemäß handeln. Eine Regierung die eine wahrhafte Beſchützerin der Induſtrie iſt, hat immer nur die Kunſt im Auge und die Mittel die ſie zur Beförderung ihrer Entwicklung und Sicherſtellung ihres Gedeihens anwendet, beſchränken ſich darauf, daß ſie ſuchen wird: die Herbeyſchaffung der Vorräthe und die Conſumtion zu erleichtern, Prämien auf die Exportation zu ſetzen, um die Produkte der Nationalfabrikation auf allen Märkten in Europa zu verbreiten; ihren Credit bey den übrigen Regierungen anzuwenden, um zur Kenntniß der unter ihnen ſtatt findenden Vervollkommnungen und neuen Verfahrungsarten gelangen und damit ihr Land bereichern zu können; die Verbindungen und Verhältniſſe, die zwiſchen dem Arbeiter und dem Entrepreneur nothwendig ſind, mit Energie zu beſtimmen und aufrecht zu erhalten; auf den Boden, das Clima, den Character der Einwohner und das Intereſſe des Ackerbaues Rückſicht zu nehmen, um nur mit Aufklärung ihren Schutz zu verleihen, u. ſ. w.

Nach dieſen Grundſätzen muß das Gouvernement ſich weſentlich mit Woll- Seiden- Leinen- und Hanf-Manufakturen, mit der Fabrikation von irdenen Waaren und mit allen den Gegenſtänden beſchäftigen, zu denen der Boden ihm im Ueberfluß die erſten Materien liefert. Nur durch eine traurige Verkehrung dieſer Ordnung der Dinge, hat man vor einem halben Jahrhundert die Kattunfabriken unterſtützt, nicht beachtend, daß das Schickſal dieſer Etabliſſements, welche mit ausländiſchen Materien verſehen werden mußten, allen Einflüſſen der Revolutionen, allen Cabinetsintriguen, und allen Veränderungen der Zollgeſetze unterworfen ſeyn, und die eigent-

eigentlichen Landesfabriken um ſo mehr unter dieſer Concurrenz würden leiden müſſen, als man, um dieſe ſtehenden Etabliſſements aufzumuntern, zu vervielfältigen und zu befeſtigen genöthiget war, Prämien zu bewilligen, das Einbringen ähnlicher Produkte zu unterſagen. Und auf dieſe wahrhaft fremde Induſtrie alle Capitalien, Einſichten und Arbeiter zu verwenden *).

Noch eine traurige Folge dieſer falſchen Anſicht iſt es, wenn die Regierungen alle Arten der Induſtrie bey ſich einzuführen ſuchen und nicht daran denken, daß jedes Land, durch ſeine Lage, ſein Clima, die Natur ſeines Bodens und den Character ſeiner Einwohner eigenthümliche Arten der Induſtrie hat, die ſo zu ſagen ſein Erbtheil ausmachen; wenn ſie ferner überſehen, daß eine Nation, die alles machen und alles haben will, ſich von den übrigen Nationen trennt und iſolirt, daß ſie kein Tauſchmittel für ſich behält und daß die wahren Handels-Verbindungen doch nur auf den wechſelſeitigen Austauſch der Produkte des Bodens oder der Induſtrie gegründet werden können.

Endlich iſt es noch eine Folge dieſes gezwungenen Zuſtandes und dieſer falſchen Leitung, welche man der Indu-

*) Ich rede nur von dem, was vor funfzig Jahren hätte geſchehen ſollen. Jetzt, wo die Baumwollen-Fabriken einen beträchtlichen Zweig unſrer Induſtrie ausmachen, und die Baumwollen Arbeiten faſt zweymal hundert tauſend Menſchen beſchäftigen, muß das Gouvernement ohne Zweifel ſie beſchützen. Aber war es das Werk einer vernünftigen Politik, ſie in Frankreich einheimiſch zu machen? Hat ihre Einführung nicht der eigentlich nationalen Tuch-Seiden-Leinenfabriken u. ſ. w. geſchadet? Hätte die Regierung nicht beſſer gethan, den letztern Fabriken ihre Aufmunterungen zuzuwenden und unſern Nebenbuhlern die Baumwollen Geſpinnſte und Gewebe als Tauſchmittel gegen die Produkte unſrer Induſtrie und unſers Bodens zu überlaſſen? das iſt die Frage.

Anmerk. des Verf.

Induſtrie gibt, wenn die Gouvernements ſich genöthiget glauben, die Einfuhr fremder Fabrikate zu unterſagen. Abgeſehn davon, daß dieſe Verbots=Geſetze unnöthig ſeyn würden, wenn jedes Volk ſeine Induſtrie auf die Gegenſtände allein einſchränkte, die ihm die Natur ſelbſt beſtimmt zu haben ſcheint und daß es ſodann hinreichend wäre, ausländiſche, den Producten des Inlandes ähnliche Fabrikate, mit einem zu der Prämie der Contrebande in Verhältniß ſtehenden Einfuhrzolle zu belegen; ſo organiſiren Geſetze der Art, den Betrug, verbreiten Immoralität unter einem Theile des Volkes und äußern einen nachtheiligen Einfluß auf die Fortſchritte der Künſte; denn der Manufakturiſt ſucht nur dann ſeine eigene Vervollkommnung, wenn er neben ſich Produkte einer beſſern oder öconomiſcheren Fabrikation, als die Seinige, ſieht; wenn dieſe ihn zur Vergleichung auffordernde Gegenſtände aber unterdrückt werden, wird er zufrieden mit dem, was er hervor bringt, weil er es verkauft, in den Schlaf der Mittelmäßigkeit verſinken.

Man ſpricht täglich von der Nothwendigkeit, Fabriken=Reglements zu entwerfen und die Inſpectionen wiederherzuſtellen, um den Fabriken ein größeres Gedeihen zu geben, und bezieht ſich in dieſer Rückſicht auf die Reglementar=Einrichtung des großen Colbert. Man ſieht dabey aber nicht ein, oder thut ſo, als ob man nicht einſähe, daß unſre Zeit und Lage mit der Epoche, in welcher jener berühmte Mann erſchien, durchaus keine Vergleichung geſtatten: die Künſte waren damals entweder noch unbekannt, oder in der Kindheit, und in dieſem Zuſtande von Schwachheit mußte man ihnen, ohne Zweifel, zu Hülfe kommen, ſie befeſtigen und ihnen Zutrauen verſchaffen, und von dem Augenblicke an, wo eine gute Methode der Fabrikation als ſolche anerkannt wurde, war es auch nothwendig, ihre Ausführung, ſo zu ſagen, zum Geſetz zu machen, bloß um ſie zu erhalten und zu verbreiten; ohne dieſe weiſe Vorſicht würden die

erſten, noch unſichern Schritte der Künſtler auf Abwege gerathen ſeyn. Heut zu Tage aber, wo alle Operationen berechnet, durch die Praxis geleitet und durch die Wiſſenſchaften aufgeklärt worden, hat der Manufakturiſt ſich dem Gängelbande entzogen und ſeine Fortſchritte ſind Folgen ſeiner Unabhängigkeit geworden. Die Fabriken-Reglements; indem ſie den Künſtler an einen einförmigen Gang binden, laſſen ſeiner Einbildungskraft nichts zu thun übrig. Ihrer zu ſtrengen Beobachtung iſt es zuzuſchreiben, wenn Frankreichs Nebenbuhler in ihm auf der Bahn der Manufaktur-Induſtrie zuvorgekommen iſt und es hat all ſein Genie nur dann wieder gewonnen, als dieſe Schranken fielen; von dieſem Augenblicke an wurde die Appretur der Zeuge vervollkommnet, die Fabrikation des Caſemirs bekannt gemacht, und dieſe den Fabriken gegebene Freyheit hat uns mit einer Menge von Zeugen und mit verbeſſerten Verfahrungsarten bereichert, die uns in kurzer Zeit mit den beſten Fabriken in Europa in's Gleichgewicht brachten. Fabriken-Reglements können wohl das, was in der Gegenwart da iſt, erhalten, aber ſie bringen der zukünftigen Zeit Nachtheil; indem ſie einen Codex der Routine und der Vorurtheile bilden.

Ich weiß wohl, daß alle Fabrikenſtädte in denen die Induſtrie darnieder liegt, die Fabriken-Reglements wieder begehren; ich weiß ſelbſt, daß ſie faſt alle, den Fall ihrer Fabriken der Unterdrückung dieſer Reglements zuſchreiben, aber ich weiß auch, daß wenn ſie um ſich blicken wollten, ſie entweder ſehen würden, daß die Fabrikanten ſich anderswo hin gewendet, weil dieß ihren Etabliſſements Vortheil gewährt, oder daß der Conſument anderweitige Verbindungen eingegangen, wo er ſeinen Bedarf zu geringeren Preiſen erhält; oder daß die Fabrikation in andern Fabriken Fortſchritte gemacht, während ſie in den ihrigen ſtehen geblieben; oder daß politiſche Umwälzungen und Handelstractate ihre Verhältniſſe zu

den Nationen verändert, die ihre Produkte conſumirten; oder endlich, daß der eigenſinnige Geſchmack des Conſumenten ſich auf andere Gegenſtände gerichtet habe. Ich zweifle nicht daran daß der Fabrikant, wenn er ehrlich alle dieſe Urſachen prüft, nicht die darunter finden ſollte, die den Fortſchritten ſeiner Induſtrie Hinderniſſe in den Weg legt, und daß er ſelbſt, ſtatt durch Reglements den Gang der Entdeckungen und die Bemühungen hemmen zu wollen, nicht dazu ſollte gelangen können, durch die Anwendung der neuen Verfahrungsart ſeiner Fabrik den verlornen Glanz wieder zu geben.

Man glaubte das Intereſſe des Conſumenten wahrzunehmen; indem man die Reglements vertheidigte; aber auch dieß iſt ein Irrthum, den man zerſtören muß. Der Conſument iſt der wahre Richter der Waare, die er kauft und der Vortheil des Fabrikanten, ihn gehörig zu bedienen; die Verhältniſſe zwiſchen dieſen beiden Claſſen ſind aber nur ſo lange dauerhaft, als ſie ſich auf ihr wechſelſeitiges Intereſſe gründen. Die Reglements und Inſpectoren können wohl für eine unveränderte Fabrikation ſtehen; aber eine unveränderte Fabrikation iſt nicht immer das, was der Conſument wünſcht; denn, wenn er ein leichtes und wohlfeiles Zeug haben will; warum es ihm zum Geſetz machen, nur ſchwere Stoffe zu nehmen, die für ſeinen Gebrauch nicht paſſen?

Noch ſcheint es mir, als ob die Freyheit, gewebte Zeuge von allen Qualitäten und allen Dimenſionen zu machen, gänzlich zum Vortheil der Kunſt und des Handels gereiche; denn die Induſtrie kann ſich nur dann gehörig entwickeln, wenn man ihr Ausdehnung genug gönnt, um alle ihre Methoden anwenden zu können. Das Intereſſe der Induſtrie beſteht weniger darin, ein reiches und koſtbares Kleid hervorzubringen, welches ſich lange Zeit conſervirt, als mehrere einfache Kleider zu fabriciren, die mehr erſte Materie verzehren mehr Arme erfordern und eine ſchnellere Circulation zur Folge haben.

Regle-

Reglements ſind nur in Hinſicht der Gegenſtände nothwendig, über die der bloße Augenſchein nicht entſcheiden kann; wie die aus Gold und aus Silber verfertigten Arbeiten; bey dieſen muß die Regierung den Gehalt beſtimmen und die Arbeit gleichförmig machen laſſen. Auch kann ſie noch fordern, daß jeder Fabrikant ſeinen Namen auf alle Arbeiten ſetze, damit er dem Conſumenten zur Garantie diene; aber dieß ſind auch die Schranken ihrer Befugniß.

O! um wie viel verdienſtlicher handelt eine Regierung für die Künſte, wenn ſie, ſtatt Reglements zu verfertigen und Inſpektoren einzuſetzen, um über die Ausübung derſelben zu wachen, lieber die unterrichteteſten Männer in die Werkſtätten ſendet, um die Mittel der Fabrikation darin zu vervollkommnen, die Verbeſſerungen, deren ſie fähig ſind, einzuführen und die Verfahrungsarten und Mechanismen bekannt zu machen, die man in den ausländiſchen Fabriken antrifft.

Das was ich über die Reglements geſagt, findet ohne Ausnahme auch ſeine Anwendung auf Geſchworne Verfaſſungen unter den Handwerkern und Meiſterſchafts-Rechte, denn dieſe Einrichtungen drängten unter dem eitlen Vorwande, daß ſie der bürgerlichen Geſellſchaft nur ſolche Vorſteher der Werkſtätten lieferten, die durch eine gute Praxis erprobt wären, die Individuen zurück, die viel Talent verriethen und reitzten im voraus ſchon die Eiferſucht ihrer Examinatoren, von denen ſie nun Concurrenten wurden. Was aber auffallender erſcheint, iſt, daß ſolche Einrichtungen ſo lange Beſtand haben konnten, da doch die Erfahrung täglich ſie anklagte und verdammte. In Paris z. B. hatte ſich die Induſtrie in die Vorſtadt St. Antoine und den Tempel geflüchtet, aus dem einzigen Grunde, weil dort keine Meiſter-Rechte gelten.

Nachdem wir nun auseinander geſetzt, was der Künſtler zum Gedeihen der Künſte vermag und was die Regierung

gierung zur Beförderung dieſes Gedeihens zu thun ſchuldig iſt; wollen wir noch mit einem Worte des Einfluſſes des Conſumenten erwähnen. Da der Künſtler nur für dieſen arbeitet; ſo muß er ſeine Fabrikate natürlich nach ſeinem Geſchmack und ſelbſt nach ſeinen Launen einrichten. Man kann ihn alſo wie den wahrhaften Leiter der Arbeit des Fabrikanten betrachten; er dient dem Arbeiter bey ſeinen Deſſins und ihrer Ausführung zur Richtſchnur, und wenn er Geſchmack hat, bildet er ihn, indem er alles, was nicht ſchön iſt, verwirft, unmerklich zur Gewöhnung an das ſchöne; ſo wie er, wenn es ihm an Geſchmack und Kenntniß mangelt, ihn vom guten Wege abbringt.

Der Conſument ſuche nur nichts als vollkommene Waaren und kaufe nur ſolche allein, und bald wird der Arbeiter keine andre als ſolche verfertigen. Wenn im Gegentheil aber, der Conſument nicht zwiſchen einer incorrecten und einer fehlerfreyen Arbeit zu unterſcheiden weiß, ſo wird der Künſtler, deſſen Intereſſe bey ſeiner Vervollkommung dann wegfällt, ſein ganzes Leben mit Entwürfen hinbringen. Der Conſument bildet den Künſtler alſo durch die Reinheit ſeines Geſchmacks, und die Strenge ſeiner Wahl, aber die bürgerlichen Einrichtungen bilden wieder den Conſumenten und nur, wenn eine gute Erziehung, das Studium der Künſte und das Vorbild guter Modelle eine Generation vorbereitet, darf man darauf rechnen, ihn aufgeklärt zu finden.

Ich habe lange Zeit über die Ordnung nachgedacht, die in einer Abhandlung über die Chemie in ihrer Beziehung auf die Künſte zu befolgen ſey. Zuerſt hielt ich es für das Zweckmäßigſte, die Künſte zu claſſificiren und ihre Operationen unter einander zu vergleichen, um auf die Grundſätze zurückzukommen. Ich habe mich jedoch überzeugt, daß ich mich auf dieſem Wege Wiederholungen ausſetzen und mein Werk zu einer unnützen Corpulenz anſchwellen laſſen würde: da, zum Beyſpiel, Luft, Feuer und Waſſer faſt in allen Künſten wirkſam

ſind,

ſind, ſo hätte ich von ihrer Wirkung auch bey jeder von ihnen insbeſondre ſprechen und jeden Augenblick bereits abgehandelte Grundſätze wieder vortragen müſſen. Ich habe es alſo vorgezogen, zuerſt die wahren Grundſätze der Wiſſenſchaft feſt zu ſtellen, und bey einem jeden von ihnen alle Operationen der Künſte, die daraus fließen, anzuführen, und ich habe mich überzeugt, daß nach dieſer Methode alle Künſte ſich natürlich unter dem Geſetze ordnen, welches bey ihren Operationen zum Grunde liegt.

Um dieſen Zweck zu erreichen, fange ich damit an, die Grundſätze der Chemie darzulegen und zeige, welchen allgemeinen Geſetzen die Körper in ihrer wechſelſeitigen Wirkung unterworfen ſind; ſodann die Modificationen, welche dieſe Urgeſetze der Natur, durch immer thätige Urſachen, als der Druck der Atmoſphäre, die Wirkung der Wärme, den Einfluß des Lebens, die Kraft der Electricität u. a. erleiden u. ſ. w.

Nachdem ich ſo die Grundbaſis aller Operationen, in ihrer natürlichen Ordnung betrachtet, dargelegt, beſchäftige ich mich mit den Mitteln, welche die Kunſt ihrerſeits anwenden kann, um die Wirkung der nämlichen Geſetze zu befördern oder zu modificiren und dieſen mächtigen Agentien der Natur, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, Bewegung mitzutheilen.

Dieſer erſte Theil meines Werkes umfaßt alſo nicht allein die Kenntniß der Geſetze, welche die Natur bey der wechſelſeitigen Wirkung der Körper auf einander befolgt; ſondern er lehrt auch noch die Mittel, die der Chemiker beſitzt, um ihren Erfolg zu leiten, abzuändern und zu ſtudiren.

Nach vorausgeſchickter Kenntniß der allgemeinen Geſetze der chemiſchen Wirkung und der Mittel, deren der Künſtler ſich bedient, theils, um ſie auf die Körper anzuwenden, die er bearbeitet; theils um ihre Reſultate zu berechnen, ſchien es mir natürlich, auf dieſe Grundgeſetze die Beſchreibung der vorzüglichſten Körper folgen zu

laſſen,

laſſen, an denen ſich die chemiſche Wirkung äußert; und ich glaubte, ſie in ihrer größten Nacktheit oder Einfachheit darſtellen zu müſſen, um ihren eigenthümlichen Character beſſer ſtudiren zu können.

Dieſer zweite Theil meines Werkes umfaßt alſo die Beſchreibung der Erden, Alkalien, der Metalle, des Schwefels, Phosphors, Kohlenſtoffs, der Gasarten u. ſ. w. auch habe ich noch die Erdpeche, Oele, Harze und Säuren hinzugefügt, weil, wenn gleich dieſe Subſtanzen zuſammengeſetzt ſind, einige von ihnen als erſte Materien gebraucht werden; andre aber in den Händen des Chemikers die hauptſächlichſten Wirkungsmittel der Action, Zuſammenſetzung, und Zerſetzung werden und durch ihre Verbindung die bekannteſten und in den Künſten nützlichſten Compoſitionen bilden.

In dieſen beiden erſten Theilen fand ich natürlicherweiſe ſchon Veranlaſſung, von einer großen Anzahl von Künſten zu ſprechen und die Grundſätze derſelben zu entwickeln; die Kunſt der Anwendung der Wärme alſo, in Rückſicht auf die Conſtruction der Oefen, die Verſchiedenheit der Brennmateriale und die Natur der Subſtanzen, die man der Wirkung des Feuers ausſetzt; die Kunſt, den Erden einen gehörigen Grad von Reinheit zu geben, um ſie zu ihren verſchiedenen Zwecken gebrauchen zu können; die Kunſt, Metalle aus ihren Erzen zu ziehn, und ſie von ihren natürlichen Verſetzungen zu befreyen, um ſie in den Handel zu bringen; die Kunſt, Kohlen zu brennen, Schwefel zu bereiten, alle Säuren zu bilden; die Kunſt Alkalien, Oele, Schleime, Erdpeche, den Gerbſtoff, Pflanzenſäfte, Gallerte, zu extrahiren und ſie zum Gebrauch des Handels zuzurichten; alle dieſe Gegenſtände mußten ihren natürlichen Platz in den beiden erſten Theilen finden.

Nach Entwicklung der allgemeinen Grundſätze der Chemie und der Lehre von den Eigenſchaften und Characteren der Körper, an denen ſich die chemiſche Wirkung

kung äußert, kam es nur noch darauf an, zu zeigen, wie dieſe verſchiedenen Subſtanzen unter einander in Thätigkeit gerathen, und Gemenge bilden, oder Verbindungen hervorbringen, und in ein einziges Gemählde die Fabrikation aller chemiſchen, in den Künſten üblichen, Produkte zuſammen zu faſſen.

Indem ich dieſen, eben ſo natürlichen als einfachen, Plan verfolgte, mußte ich nach und nach betrachten: 1) die Vermiſchung der Gasarten unter einander, welches mich auf die Unterſuchung der atmoſphäriſchen Luft und der Natur ihrer Grundbeſtandtheile leitete. 2) die Vermengung der Erden in Rückſicht auf die Vegetation und ihre Verbindung in den Arbeiten der Töpfer, Glaſer u. ſ. w. 3) die Verſetzung der Metalle, ihre Oxydation und ihre **Scheidung**, welches zuſammen eine große Zahl von Operationen umfaßt und für die Künſte wichtige Bereitungen kennen lehrt. 4) die Fabrikation aller Salze; ſowohl zum Manufactur-, als häuslichen Gebrauch. 5) die Verbindungen des Schwefels, der Oele, des Gerbſtoffs, der Harze, Färbeſtoffe u. ſ. w.

Bey der Abhandlung von jeder Bereitung aber hielt ich es für nöthig, zu gleicher Zeit, das Mittel ihrer Anwendung, die Urſache ihrer Wirkungen und die Verſchiedenheiten der Action anzuzeigen, die von einigen Modificationen in ihren Zuſammenſetzungen oder ihrer Anwendung abhängig ſind.

Dagegen glaubte ich bey jeder Kunſt nicht die zahlreichen Details der Ausführung angeben zu müſſen, aus denen mehr die Praxis eines Arbeiters, als die Wiſſenſchaft eines Künſtlers beſteht; vielmehr dachte ich, daß man in einer Chemie auf die Künſte angewendet, ſich nur darauf einſchränken müſſe, die chemiſchen Principien darzulegen, auf denen jede Kunſt beruhet; ferner, daß ein Werk dieſer Art nur den Zweck haben könne, die Schritte des Künſtlers aufzuklären, ohne darauf Anſpruch zu machen, ihm einen rein mechaniſchen Weg vorzu-

 ſchreiben,

ſchreiben, auf welchem die Praxis einiger Tage ihm mehr Kenntniſſe giebt, als man ihm durch Schriften beyzubringen im Stande wäre, ich wollte in einem Worte, den Künſtler aufklären, nicht aber ihn zum Handwerker bilden, und ich bin immer von der Vorausſetzung ausgegangen, daß ich für den ausübenden Künſtler und nicht für den Lehrling ſchriebe, der in die Werkſtatt eintritt.

Abgeſehn davon, daß dieſer Geſichtspunkt für die auf die Künſte angewendete Chemie der einzige iſt, aus dem es möglich wird, die ganze Materie in die rechten Schranken zu faſſen, glaubte ich ſchon um des Willen dieſem Plane folgen zu müſſen, weil ich ſeit langer Zeit, mich für überzeugt halte, daß die Aufklärung, die Licht über die Praxis verbreitet, erſt auf dieſe folgen müſſe; ich ſelbſt bin durch die Erfahrung überführt worden, daß derjenige, der bereits den mechaniſchen und praktiſchen Theil einer Kunſt inne hat, den Unterricht mit viel größerem Vortheil benutzt, als der, welcher in den Arbeiten weder Uebung beſitzt, noch daran gewöhnt iſt: alles erſcheint dem letztern abſtract, weil die ihm mitgetheilten Grundſätze ſich an nichts ihm bekanntes anknüpfen, weil ſie bald aus ſeinem Gedächtniſſe ſchwinden, oder er ihnen eine falſche Richtung dadurch giebt; während der erſtere alles Licht, das man ihm mittheilt, auf ſeine eigene Erfahrung wirft; in ſeiner Praxis die Beſtätigung von allem findet, was man ihn gelehrt; er alles, was man ihm geſagt, auf alles, was er thut, bezieht; er die Theorie aus ſeinen eigenen Operationen abzieht, und ſie, ſo zu ſagen, zu eins mit ihnen macht; in einem Worte, die Lehre, die man ihm beybringt, für ihn zu einer neuen Seele wird, die allen Arbeiten ſeiner Werkſtatt Leben giebt, in welcher er bis dahin nur Bewegungen ſah, ohne ihr Princip zu kennen, und Wirkungen ohne ihre Urſache zu ahnen.

Aber ich wiederhole es nochmals: meine Abſicht war es, ein Werk von Grundſätzen; nicht eine Sammlung

von

von Formeln oder Verfahrungsarten bey den Manipulationen zu liefern, und mein immerwährendes Augenmerk den Künſtler, durch Kenntniß der Urſachen aller Reſultate, die ſich ihm in ſeinen Operationen darbieten und der Natur der von ihm gebrauchten Materien, aufzuklären. Ich ſchreibe nicht für eine Kunſt insbeſondre, aber für alle, und ſuche ſie auf gemeinſchaftliche Principien zurück zu führen.

In der That werden alle einfache Künſte, die nur in einer einzigen Operation beſtehen, oder ihre Thätigkeit nur von einem einzelnen Agens erhalten, in dieſem Werke mit aller nöthigen Ausführlichkeit entwickelt; die complicirten dagegen; das heißt, die, bey denen nach und nach oder gleichzeitig die Wirkung der Luft, des Waſſers oder Feuers auf Metalle, Erden oder organiſirte Subſtanzen eintritt, konnten nicht mit dem nämlichen Detail beſchrieben werden, und ich habe mich darauf beſchränkt, nur die Grundſätze derſelben anzugeben, die man durch mehrere Kapitel vertheilt finden wird; das einzige Mittel, Wiederholungen zu vermeiden.

Uebrigens wird auf dieſe Abhandlung von chemiſchen Grundſätzen in ihrer Anwendung auf die Künſte, die Beſchreibung einiger ſehr complicirten Künſte folgen; und ich habe mir vorgeſetzt, in Jahresfriſt: **Die Kunſt Wein zu machen, und die Kunſt Baumwolle roth zu färben**, erſcheinen zu laſſen.

In dieſen verſchiedenen beſondern Abhandlungen, die meiner **Chemie in ihrer Anwendung auf die Künſte** folgen ſollen, werde ich alle die nöthigen Auseinanderſetzungen mittheilen, um die Verfahrungsarten zu erleichtern; ſo daß man ſie wie eine Folge oder Folgerung aus den in dem gegenwärtigen Werke aufgeſtellten Grundſätzen betrachten können wird.

Dieß Werk aber, ſo wie es da liegt, kann als ein Lehrbuch der Chemie, ſowohl ſeinem Gange, als der Methode nach, betrachtet werden; es kann zum Studium

dieſer

dieſer ſchönen Wiſſenſchaft dienen, von der es alle Grundſätze in ſich begreift, während es zugleich die Bereitung und den Gebrauch faſt aller Subſtanzen kennen lehrt, deren Eigenſchaften den Künſten gewidmet ſind.

Wenn man dieß Werk durchläuft, ſo wird man finden, daß ich die Reihe der Säuren und die der Erden und Metalle keinen Claſſificationsmethoden unterworfen habe. Ich habe es für nöthig geachtet, bey Beſchreibung von etwa zwanzig Körpern, die durch allgemeine Eigenſchaften ſich nahe kommen, ſie nach der Vergleichung und Analogie einiger Nebeneigenſchaften in verſchiedene Gattungen eintheilen zu müſſen. Das Gedächtniß kann von einer ſo kleinen Zahl von Körpern nicht angeſtrengt werden, welche auch die Ordnung ſey, in der man ſie ihm zeigt und die Erfahrung hat uns gelehrt, daß die Fortſchritte der Kenntniſſe mit dieſen ſyſtematiſchen Combinationen täglich ihr Spiel treiben.

Obgleich ich ſeit dreyßig Jahren viele Etabliſſements eingerichtet und noch eine viel größere Zahl beſucht habe; ſo giebt es doch viele Künſte über die ich nicht ſelbſt Erfahrung zur Gnüge ſammeln können; und eben ſo andre, die ich nie Gelegenheit zu ſehen hatte und in Hinſicht deren ich mehr oder minder genauen Erzählungen oder Berichten folgen mußte. Ich bin ſelbſt genöthiget geweſen, einige Artikel der Fabrikation mit Stillſchweigen zu übergehen, aus Furcht in Irrthümer zu verfallen, oder ſolche fortzupflanzen.

Mein Werk iſt alſo unvollkommen; aber doch halte ich es wie es iſt, für nützlich; und in dieſer Ueberzeugung übergebe ich es dem Publikum.

Anwen-

Anwendung der Chemie
auf
Künſte und Manufakturen.

Erſter Theil.

Erſter Titel.

Von den chemiſchen Wirkungen.

Alle Körper ohne Unterſchied üben ununterbrochen eine Wechſelwirkung gegen einander aus, von welcher die Modification ihren Formen, ſo wie die Verändrungen ihrer Natur und Conſtitution *) abhängig ſind.

Jene Wirkungen ſind es, von welchen die Phyſiker und Chemiker die Urſachen, ſo wie die davon abhängigen Erfolge, auf eine rationelle Art zu erforſchen bemühet ſind.

Der Phyſiker ſetzt diejenigen Eigenſchaften der Körper feſt, welche ohne Verändrung ihrer Natur ausgemittelt werden können, wie z. B. die Schwere, die Elaſticität, die Temperatur, die Bewegung ꝛc.

Der Chemiker ſtudirt hingegen die innern wechſelſeitigen Wirkungen der Körper, und beſchäftigt ſich vorzüglich mit der Erforſchung derjenigen Phänomene, welche aus der Verändrung ihrer Natur und Conſtitution hervorgehen.

Die phyſiſchen Eigenſchaften der Körper äußern ſich ohne Verändrung ihrer Natur. Zu ihren chemiſchen Eigenſchaften gehören hingegen alle diejenigen Verändrungen und Erſcheinungen, welche durch den Erfolg ihrer Miſchung und Entmiſchung veranlaſſet werden.

Der

*) Conſtitution der Körper nenne ich den Zuſtand derſelben, in welchem ſie bey der gewöhnlichen Temperatur des Dunſtkreiſes exiſtiren. Ein Körper verändert hingegen ſeine Conſtitution, wenn ſolcher z. B. aus dem liquiden in den luftförmigen, aus dem luftförmigen in den concreten, oder aus dem concreten in den liquiden Zuſtand übergehet. A. d. Verf.

Der Phyſiker beſchäftiget ſich alſo bloß mit der körperlichen Maſſe, und der Berechnung ihrer Eigenſchaften, während der Chemiker die Miſchungstheile derſelben zum Gegenſtande hat, das Spiel ihrer Wechſelwirkung beobachtet, und alle diejenigen Veränderungen zu erforſchen bemühet iſt, welche unvermuthet daraus hervorgehen können.

Alle diejenigen Operationen der Natur und der Kunſt, welche Verändrungen in der Grundmiſchung der Körper veranlaſſen, gehören vor das Forum der Chemie. Wie groß muß nicht das Reich derſelben ſeyn, da nicht nur alle diejenigen Phänomene in ihrem Wirkungskreiſe begriffen ſind, welche die Natur in den unermeßlichen Varietäten ihrer Producte darbietet; ſondern auch alle Operationen der Künſte und Manufakturen, welche der Kunſtfleiß der Menſchen aufgefunden hat.

Der Chemiker bedienet ſich des Wortes Affinität oder Verwandſchaft, um dadurch eine Wechſelwirkung zu bezeichnen, welche die Körper gegen einander ausüben, wenn ſich ſolche in unmerklichen Entfernungen von einander befinden. Der Phyſiker hingegen bedient ſich des Wortes Attraktion oder Ziehkraft, um dadurch das Beſtreben zu bezeichnen, mit welchem körperliche Maſſen ſich einander zu nähern bemühet ſind.

Die Affinität iſt die Grundlage und die Richtſchnur aller chemiſchen Operationen. Um alſo diejenigen mannigfaltigen Phänomene richtig beurtheilen zu können, welche von der Affinität abhängig ſind, dürfen wir nicht ſäumen, uns mit jenem allgemeinen Geſetz der Natur näher bekannt zu machen.

Wir haben die Affinität im allgemeinen als die Urſache derjenigen Wechſelwirkungen definirt, welche jedem kleinſten Theilchen der Materie eines Körpers zukommt.

Wird hingegen die Kraft der Affinität in einem einzelnen abgeſonderten Theilchen eines Körpers berückſichtiget, ſo erkennen wir, daß ſolche keinesweges für alle Theile von differenter Natur, welche ihrer Wirkung dargeboten werden, dieſelbe bleibt. So kann das Theilchen a das Theilchen b mit welchem ſolches eine Verbindung eingehet, mit einer ſehr großen Kraft anziehen, während dasſelbe gar keine Neigung erkennen läßt, ſich mit einem andern Theilchen c zu vereinigen.

Aus dieſer abweichenden Wirkung in der Affinität folgt alſo: 1) daß die heterogenen Theile welche die gemiſchten Subſtanzen bilden, durch eine bald größere bald kleinere Kraft gemiſcht und wiedergemiſcht ſind; 2) daß man einen oder mehrere Beſtandtheile aus einem gemiſchten Körper ausſcheiden kann, wenn

wenn demſelben ein andrer Körper zugeſetzt wird, der eine größere Affinität zu einem oder dem andern ſeiner Miſchungstheile beſitzt, als ſolche unter ſich beſaßen; 3) daß ſehr oft der Beyſatz eines dritten Körpers zu einer Zuſammenſetzung aus zweyen Subſtanzen, ohne eine Entmiſchung derſelben zu veranlaſſen, eine dreyfache Zuſammenſetzung erzeugt.

Man iſt von jeher bemühet geweſen die verſchiedenen Grade der Affinität auszumitteln, welche jedem einzelnen Weſen zukommen. Herr Kirwan glaubte, daß man die Größe der Affinität jedes einzelnen Körpers zu einem andern durch Ziffern bezeichnen, und ſo alle Reſultate der chemiſchen Wirkungen dem Calcül unterwerfen könne.

Herr **Berthollet** hat hingegen bewieſen, daß in allen Fällen da, wo man vermöge der größern Affinität eines einfachen*) Körpers eines von zweyen bildenden Elementen einer Verbindung ausſcheidet, die Abſonderung des ausgeſchiedenen weder vollkommen noch unbedingt erfolgt, ſondern daß der ausgeſchiedene Theil, ſeiner reſpektiven Affinität zufolge, ſich allemal wieder mit der neuen Miſchung zu vereinigen ſtrebt.

Es würde ohnſtreitig ſehr vortheilhaft ſeyn, wenn man, nach dem Beyſpiel der Phyſiker, alle Erfolge der chemiſchen Affinitäten, unter ein einziges Geſetz vereinigen könnte. Aber hier ſtellen ſich dem Chemiker Hinderniſſe entgegen, die der Phyſiker

*) Man nimmt das Wort einfach in der Chemie gemeiniglich nur in der Bedeutung, wenn ein Körper, oder ein Element desſelben, nicht in ſinnlich wahrnehmbare heterogene Theile zergliedert werden kann. Die Natur ſelbſt bietet uns indeſſen nie etwas einfaches dar, ſondern alles was wir ſinnlich wahrnehmen können, iſt ſchon gemiſcht. Dies folgt aus dem Geſetz der allgemeinen und ewig wirkſamen Anziehung in der Natur, durch welche alle Weſen ein ſtetes Beſtreben nach Verbindung ausüben, und hiedurch gleichſam an den Erdball gefeſſelt ſind. Etwas einfaches im ſtrengern Sinne des Wortes, würde ein Weſen ſeyn, das nicht von der Affinität afficirt wird, und ein ſolches kann im Weltraum nicht als exiſtirend gedacht werden. Da wir alſo nicht vermögend ſind, ein einfaches Weſen ſinnlich wahrnehmen zu können, ſo bleibt uns nichts übrig, als das Daſeyn des Einfachen aus den Produkten ſeiner Miſchung mit einem andern Einfachen zu beurtheilen. Jenes ewige Beſtreben nach Miſchung und wechſelſeitiger Anziehung zwiſchen allen Weſen in der Natur, enthält ohnſtreitig auch den zureichenden Grund davon, daß keine Entmiſchung eines gemiſchten Körpers ſo vollkommen ſeyn kann, daß nicht der ausgeſchiedene Theil aufs neue ein Beſtreben nach Miſchung mit dem erzeugten Produkte äußern ſollte, welches die vollkommene und unbedingte Abſondrung desſelben erſchwert.

H.

ſiker keineswegeſ zu überwinden hat. Der Phyſiker kann die Entfernungen der Körper meſſen, und die Maſſen derſelben beſtimmen, um ſie mit den Wirkungen zu vergleichen, und daraus die Geſetze ihrer Attraktion zu deduciren. Aber der Chemiker, welcher nur mit dem Studium und der Beobachtung der Beſtandtheile beſchäftiget iſt, kann weder die Maſſe derſelben im Voraus kennen, noch ihre Entfernungen von einander berechnen.

Wenn man indeſſen beyde Beobachtungen mit einander vergleicht, ſo kann man daraus ſchließen, daß die Maſſentheile und ihre Entfernung als Elemente der chemiſchen Wirkung, bey den Affinitäten wirkſam ſind.

Schon Bergmann hat bey vielen Fällen bemerkt, daß wenn man ſechs Theile von einer zerlegenden Subſtanz ſtatt einen Theil anwendet, welcher hinreichend geweſen ſeyn würde die Baſis des zu zerlegenden Körpers zu ſättigen, eine Zerlegung bewirkt wird, die faſt als vollkommen angeſehen werden kann: wogegen, wenn beyde Subſtanzen zu gleichen Theilen mit einander in Wirkung geſetzt werden, man nur eine unvollkommene und partielle Zerlegung veranlaſſet. Herr Berthollet hat dieſen Einfluß der Maſſenverhältniſſe auf die chemiſchen Affinitäten durch neue Beweiſe beſtätiget, und daraus den Grundſatz abſtrahirt: daß das Reſultat einer Zerlegung nicht bloß mit der Stärke der Affinität des zerlegenden Körpers, ſondern auch mit der Quantität des letztern im Verhältniß ſtehet.

Jene Grundwahrheit verträgt ſich aber keineswegeſ mit der Meinung derjenigen, welche annehmen, daß die Kraft der Affinität nur allein zwiſchen denjenigen Theilen wirkſam ſey, welche ſich berühren: ſie beweiſet im Gegentheil, daß die Affinität ſchon auf den Oberflächen in kleinen dem Auge kaum merkbaren Entfernungen wirkſam iſt: daß eben dieſe Thatſachen uns zur Erkenntniß derſelben authoriſiren, iſt ein Schluß, den die Herren Berthollet, ſo wie Laplace und Haüy außer allen Zweifel geſetzt haben.

Aus jenem allgemeinen Grundgeſetz der Affinität folgt alſo: daß wenn eine zerlegende Subſtanz gegen einen zu entmiſchenden Körper nur in kleinen Quantitäten wirkt, die Zerlegung ſelbſt faſt Null iſt; daß hingegen, wenn man nach der erfolgten Zerlegung und Ausſcheidung des einen Theils aus dem der Bearbeitung unterworfenen Körper, eine neue Quantität des Zerlegungsmittels zuſetzt, man ein Zweytes dem Erſten analoges Reſultat erhält; und wenn endlich mit dieſer Operation nach und nach fortgefahren wird, ſo daß man das Zerlegungsmittel immer nur

bey kleinen Portionen zuträgt, zuletzt eine vollſtändige Zerlegung des Körpers veranlaſſet wird.

Man darf indeſſen keinesweges glauben, daß nach jenem Grundſatz es hinreichend ſey, eine große Maſſe des Zerlegungsmittels anzuwenden, um eine vollkommene Zerlegung zu veranlaſſen: denn um die Wirkung des Zerlegungsmittels zu ſchätzen, darf man nur denjenigen Theil der Maſſe in Anſchlag bringen, welcher ſich im Kreiſe der Wirkung, nämlich in Berührung mit dem zerlegbaren Körper befindet.

Eine ganz natürliche Folge, welche man aus dem eben angegebnen Geſetz abſtrahiren kann, iſt die, daß die Intenſität der Wirkung von Seiten des Zerlegungsmittels nach dem Maaße abnehmen muß, in welchem daſſelbe ſich mit der aufgenommenen Grundlage vereiniget, ſo daß nothwendig zwiſchen den Kräften zweyer Materien, welche ſich um eine Baſis ſtreiten, endlich ein Gleichgewicht entſtehen muß. Aber es folgt auch aus dieſem Prinzip, daß die Intenſität der Wirkung von Seiten des Zerlegungsmittels um ſo viel weniger ſchnell abnehmen muß, als daſſelbe in ſo viel größerer Quantität vorhanden iſt: weil alsdann der Theil des der Zerlegung unterworfenen Körpers, welcher ausgeſchieden oder abgeſondert worden iſt, ſich auf eine größere Maſſe vertheilt, welches einen neuen Beweis darbietet, daß ſelbſt in dieſem Fall die Wirkung der Affinität, der der Maſſe angemeſſen iſt.

Durch jenes Prinzip erklärt ſich endlich auch noch, warum es in vielen Fällen nothwendig iſt, eine große Doſis des Zerlegungsmittels in Anwendung zu ſetzen, um die kaum merkbare Abſonderung eines Beſtandtheils zu veranlaſſen: denn hier, wo die Affinität faſt Null war, muß ſolche durch die größere Maſſe des Zerlegungsmittels erſetzt werden *).

Die Größe der Zwiſchenräume iſt auf den Effekt der Affinitäten nicht weniger wirkſam als die der Maſſen: ihr Einfluß ſteht aber mit dieſen im umgekehrten Verhältniß; denn eine chemiſche Wirkung zwiſchen den kleinern Theilen eines Körpers iſt um ſo größer, je näher ſich dieſelben einander begegnen.

Zwey

*) Zur deutlichern Einſicht für diejenigen Leſer, welche mit der phyſiſchen und chemiſchen Nomenklatur noch nicht bekannt ſeyn möchten, und dieſes Werk verſtehen wollen, muß ich hier bemerken, daß wenn der Verfaſſer von Maſſen der Körper redet, hierunter die Anzahl der kleinſten wägbaren Theile in einem begrenzten Umfange, folglich die Gewichte derſelben, verſtanden werden müſſen; denn die Ausdrücke Maſſe und Gewicht werden in der Phyſik und Chemie allemahl gleichbedeutend genommen.

H.

Zwey Körper die einander gegenüber geſtellt ſind, üben keine merkliche Wirkung auf einander aus. Werden ſolche aber mit einander gemengt, ſo daß die Maſſentheilchen derſelben einander berühren können, ſo findet eine Wechſelwirkung zwiſchen ihnen ſtatt.

Die Kraft der Wechſelwirkung iſt alſo um ſo viel ſtärker, als die Entfernung der körperlichen Maſſentheile von einander kleiner iſt. So bilden zwey concrete Subſtanzen, wenn ſolche im verkleinerten Zuſtande zuſammengebracht werden, gemeiniglich nur ein Gemenge, ohne Anſchein von Verbindung. Wird aber der eine oder der andre Theil vorher aufgelößt, ſo wird augenblicklich ſeine Wirkung ſo viel ſtärker, weil nun ſeine Zertheilung ſo viel größer iſt.

Die Form der kleinern Maſſentheile der Körper, muß alſo einen bedeutenden Einfluß auf den Effekt ihrer Affinitäten beſitzen: denn ſie veranlaſſet, daß ſolche ſich einander mehr oder weniger nähern, und folglich ihrer Wechſelwirkung eine mehr oder weniger große Oberfläche darbieten. Da indeſſen die chemiſche Wechſelwirkung nur unter denjenigen Theilen bemerkbar iſt, welche ſich unmittelbar berühren, ſo folgt auch hieraus, daß dieſe Wirkung nach der Form ihrer Theilchen ſich umändern muß.

Endlich ergiebt ſich aus jenem Grundſatz auch noch, daß die Varietät in der Form der verſchiedenen Theile, eine mehr oder weniger genaue Vereinigung zwiſchen ihnen veranlaſſen muß; daher denn auch die Affinitäten nothwendig im gleichen Maaße modificirt werden müſſen: denn manches Weſen kann ſich dadurch mit einem andern verbinden, daß die Theile von beyden ſich in vielen Punkten berühren, während jenes Weſen mit einem dritten faſt gar keine Verbindung eingehet.

Erſtes Kapitel.

Von den natürlichen Urſachen welche die chemiſchen Wirkungen modificiren.

Wenn die Affinität der Körper in allen Fällen und unter allen Umſtänden immer dieſelbe unveränderliche gleichförmige Wirkung producirte, ſo würden die durch die Operationen der Natur veranlaßten Phänomene weit weniger variiren, und die Beobachtung derſelben würde viel leichter ſeyn. Indeſſen werden die Affinitäten ſtets durch viele mitwirkende Urſachen in

ihren

ihren Erfolgen verändert, von welchen hier die vorzüglichſten näher unterſucht werden ſollen.

Erſter Abſchnitt.

Von den Modifikationen der chemiſchen Wirkungen, welche durch die Cohäſion und die Unauflöslichkeit der Körper veranlaſſet werden.

Die kleinern Maſſentheile eines und eben desſelben Körpers, ſind durch eine ihnen eigenthümliche Affinität gebunden und vereiniget, welche Cohäſion genennt wird.

Man weiß hinreichend, daß weder eine Trennung der kleinern Theile eines Körpers, noch eine Vereinigung derſelben mit andern Körpern Statt finden kann, wenn nicht die Cohäſion derſelben, durch eine andre Kraft überwunden wird.

Die Stärke der Cohäſion iſt zwiſchen Körpern von gleicher Beſchaffenheit allemal um ſo größer, je näher ſich ihre kleinern Maſſentheile befinden, oder je dichter die Körper ſind.

Indeſſen iſt die Cohäſion zwiſchen den kleinern Theilchen differenter Körper nicht immer dieſelbe: woraus alſo folgt, daß die Theilchen jedes einzelnen Körpers ihren beſtimmten Grad der Cohäſion beſitzen, und daß dem zufolge die Verbindung und Zerlegung derſelben mehr oder weniger leicht iſt.

Wenn der Chemiker auf einen ſoliden Körper wirken will, ſo fängt er damit an, denſelben durch Stoßen und Reiben zu verkleinern. Hierdurch wird die Cohäſion ſeiner Maſſentheile geſchwächt, und ſie werden für den Eingang der chemiſchen Auflöſungsmittel geſchickt gemacht.

Zu einem gleichen Behuf der mechaniſchen Trennung, wendet der Chemiker oft auch die Wärme an: denn ſie entfernet die kleinen Theilchen von einander, und vermindert ihre Cohäſion.

Der erſte Effekt der Einwirkung eines Körpers auf einen andern, beſtehet alſo in der Vernichtung der Cohäſion zwiſchen ſeinen Theilen. Iſt die gegenſeitige Affinität zwiſchen beyden Körpern zu ſchwach, um den Widerſtand der Cohäſion ihrer Maſſentheile zu vernichten, dann mengen ſich ſolche bloß mit einander, ohne ſich wirklich zu miſchen, nemlich jeder einzelne Körper behält ſeine reſpektiven Eigenſchaften bey *).

Wenn

*) Ein Beyſpiel dieſer Art ſehen wir, wenn Kreide und Salpeter, oder wenn Waſſer und Oel mit einander gerieben oder geſchüt-

Wenn indeſſen in dieſem Fall gleich keine Miſchung zwiſchen beyden Körpern Statt findet, ſo muß doch die Cohäſion zwiſchen den Maſſentheilchen eines Körpers, den man bearbeiten will, ſo verändert ſeyn, daß ſolcher ſeine ganze Kraft der Affinität auf denjenigen ausüben kann, welcher ſeiner Einwirkung dargeboten wird: das heißt, man muß denjenigen Körper, der mit einem andern weder eine Miſchung noch eine Zerlegung eingegangen ſeyn würde, zur gegenſeitigen Einwirkung prädisponiren oder vorbereiten. Die Chemie bietet uns tauſendfältige Beyſpiele ſolcher Art dar: denn faſt alle Erfolge der Löſung und Auflöſung, durch welche man die Körper zur chemiſchen Miſchung vorbereitet, haben keinen andern Zweck.

Die Cohäſion, welche die Elementartheilchen der Körper einander nähert, iſt beſtrebt, den daraus hervorgehenden Maſſen die beſtändige und regelmäßige Geſtalten zu ertheilen, welche man Kriſtalle nennt. Setzt man einen Salzkriſtall in eine geſättigte Auflöſung von demſelben Salze, ſo vergrößert derſelbe ſich durch die Anziehung mehrerer kleiner gleichartiger Theilchen, welche in der Löſung enthalten waren: eine Wirkung, welche allein der Kraft der Cohäſion zugeſchrieben werden muß, die der Kriſtall auf die in der Flüſſigkeit gelöſten Theilchen von derſelben Natur ausübt, deren Cohäſion mit den Theilchen des Löſungsmittels vorher im Gleichgewicht ſtand.

Eben ſo iſt es die Kraft der Cohäſion, von welcher die Bildung der Niederſchläge abhängig iſt, die ſich bey einigen Zerlegungen erzeugen: denn in allen dieſen Fällen hebt die Cohäſion die Affinität auf, welche die Löſungsmittel zu den Theilen beſaßen.

Hieraus folgt alſo, daß die mit einander in Berührung geſetzten Subſtanzen, nur in ſo fern eine Kraft der Affinität ihrer kleinern Maſſentheilchen gegen einander ausüben können, in ſo fern ſolche flüſſig ſind: denn alsdann wirken nicht allein die Oberflächen der Körper auf einander, ſondern in dem Maaße daß ihre Maſſentheilchen ſich berühren, ihre gegenſeitige Wirkung ausüben, folglich ſich damit ſättigen und verbinden, ſo werden ſie durch neue erſetzt, welche auf die Grundlage mit ihrer ganzen Kraft einwirken, bis ſich endlich nach und nach zwiſchen allen Theilen der Körper ein Gleichgewicht der Sättigung erzeugt

geſchüttelt werden. Die kleinern Maſſentheilchen beyder treten mit einander in mechaniſche Berührung, und ſie trennen ſich wieder, wenn das Gemenge in Ruhe ſtehet. H.

zeugt *). Schon die Alten kannten die Wahrheit dieſes Satzes, und ſtellten daher den Spruch: Corpora non agunt niſi ſint fluida, als ein Axiom auf.

Um die gegenſeitigen Wirkungen der Affinität mit Energie ausüben zu können, iſt es ſchon hinreichend, wenn wenigſtens einer von den dazu beſtimmten Körpern liquide iſt, und der andre leicht von dieſem durchdrungen werden kann: denn alsdann finden ſich alle Theile in Berührung, oder ſie ſind durch die progreſſive Auflöſung, welche ihre Oberflächen gegeneinander ausüben, und durch das Himwegräumen der obern Theile neue innere Räume darbieten, in dieſen Zuſtand der Berührung verſetzt.

Wenn man den Theil a aus einer Verbindung ab mittelſt dem Zuſatz eines dritten Körpers c ausſcheidet, ſo kann der Fall eintreten, daß der ausgeſchiedene Theil entweder zu Boden fällt, oder daß er gelöſt bleibt, oder endlich, daß ſolcher gasförmig entweicht. Im erſten Fall reißt derſelbe eine Portion derjenigen Subſtanz mit ſich fort, mit welcher er verbunden war. Im zweyten bleibt der ausgeſchiedene Theil mit dem Scheidungsmittel gemengt, und ſchwächt ſeine Wirkung; und dieſes muß ſich nothwendig nun unter zwey Körper vertheilen, nämlich unter den ausgeſchiedenen, und unter den, mit welchem ein Theil deſſelben eine neue Verbindung eingegangen iſt. Im dritten Fall entweicht der ausgeſchiedene Stoff vermöge ſeiner Elaſticität der Einwirkung des Zerlegungsmittels **), welches ſich nun ganz der andern Grundlage bemächtigen kann. Die Zerlegung der letztern

*) Jener Satz kann indeſſen doch nur ſo lange als wahr angenommen werden, als die Löſungsmittel von einer ſolchen natürlichen Beſchaffenheit ſind, daß ſolche die gelöſten Materien weder in ihrer Natur verändern, noch von ihnen verändert werden. Im entgegengeſetzten Fall kann derſelbe hingegen keine Anwendung mehr finden. So dienet z. B. das reine Waſſer bloß als ein Verdünnungsmittel für eine Säure, wenn ſolche zur leichtern Löſung einer Erde, oder eines Alkali pädisponirt werden ſoll. Will man ſie hingegen zur Auflöſung eines Metalls anwenden, ſo wird das Waſſer ſeinen Sauerſtoff an das Metall abſetzen, ſolches oxydiren, und in ſeiner Natur total verändern, und folglich verhielt ſich in dieſem Fall das gemeinſchaftliche Löſungsmittel nicht mehr paſſiv. H.

**) Da wo bey irgend einer Zerlegung ein gasförmiges Fluidum entwickelt wird, iſt dieſes immer als das Produkt einer neuen Miſchung zu betrachten, wozu ſowohl der zerlegte Körper, als das Zerlegungsmittel, die bildenden Theile hergegeben haben: jener die Grundlage, und letzteres den Wärmeſtoff, als expandirendes Medium: denn jedes gasförmige Fluidum, verdankt ſeine Form dem darin gebundenen Wärmeſtoff. H.

letztern Art, iſt daher auch die genaueſte und vollkommenſte: denn ſie iſt die einzige, wobey die Affinität des Zerlegungsmittels nicht modificirt oder geſchwächt wird.

Herr Berthollet nennt complicirte Affinität dasjenige Phänomen, was man bisher gewöhnlich doppelte Wahlanziehung genennt hat. Sie findet in allen denjenigen Fällen ſtatt, wo man zwey Verbindungen zuſammenbringt, von welchen jede einzelne aus zwey Theilen zuſammengeſetzt iſt, welche ihre bildenden Grundlagen gegen einander vertauſchen.

Herr Berthollet ſchreibt jenen Effekt der Wechſelwirkung der Cohäſionskraft zu, und bemerkt, daß in allen bekannten Fällen Subſtanzen vorhanden ſind, welche die Eigenſchaft beſitzen, ein unauflösliches, oder wenigſtens leicht kriſtalliſirbares Salz zu erzeugen, und zwiſchen welchen man an und für ſich eine große Affinität erkennt. So wird die Schwefelſäure aus ihren lösbaren Verbindungen ausgeſchieden, wenn ſolche mit einer andern Verbindung in Berührung treten, die Kalk, Baryt oder Strontian zur Baſis hat: denn beyde veranlaſſen nun eine Vertauſchung der Beſtandtheile, wobey die Säure ſich mit einer oder der andern von jenen Erden verbindet.

So liefern alle auflösliche Verbindungen des Kalks, des Baryts und der Talkerde, wenn ſolche mit kohlenſauren Alkalien gemengt werden, eine Vertauſchung der Beſtandtheile, woraus die Niederſchläge der kohlenſauern Erden als Reſultate hervorgehen.

In allen dieſen Fällen vereinigt ſich die Kraft der Cohäſion, welche in den Theilchen der ſich kriſtalliniſch präcipitirenden Subſtanzen ſehr mächtig iſt, mit der der Affinität, welche ihre Beſtandtheile verbindet, um die unauflösliche Materie zu bilden; und folglich muß dem Effekt dieſer doppelten Kraft die Vertauſchung der Beſtandtheile, zugeſchrieben werden, welche in der complicirten Affinität ſtatt findet.

Wenn daher Waſſer verdunſtet wird, in welchem man verſchiedene Salze gelöſt hat, die eine Vertauſchung ihrer Beſtandtheile eingehen können, ſo werden diejenigen neuen Verbindungen, welche ſich gebildet haben, in derjenigen Ordnung aus der Auflöſung abſondern, nach der ſolche ſchwerer oder leichter im Waſſer lösbar waren: ſo wie ihre größere oder geringere Lösbarkeit von ihrer Grundmiſchung abhängt, welche ſie bey ihrer Erzeugung eingegangen ſind *).

Zweyter

*) Dieſer Satz muß zwar dann allgemein als richtig anerkannt werden, wenn eine Löſung von ſolchen Salzen gebildet iſt, deren Anzie-

Zweyter Abſchnitt.

Von den Modifikationen in den chemiſchen Wirkungen, welche durch die Elaſticität veranlaſſet werden.

Es giebt Subſtanzen, welche bey der Temperatur des Dunſtkreiſes einen luftförmigen Zuſtand beſitzen, den man als ihnen natürlich zukommend anſehen kann: weil, wenn man jenen Subſtanzen andre darbietet, um eine Verbindung oder Auflöſung damit zu veranlaſſen, ihre elaſtiſche Form verloren gehet.

Aus dem Grunde müſſen wir daher die Elaſticität der gasförmigen Flüſſigkeiten als einen Widerſtand gegen Verbindung und Auflöſung betrachten, welcher nur durch zwey Mittel aufgehoben werden kann:

1) durch eine Affinität welche größer iſt als die Kraft des Widerſtandes zur Verbindung;
2) durch eine Verdichtung der gasförmigen Flüſſigkeit, welche durch die Kälte, oder durch die Compreſſion bewirkt worden iſt.

Wenn ein gasförmiges Fluidum mit einem von Natur concreten Körper eine Verbindung eingegangen iſt, ſo bemerkt man nun wenig Widerſtand um ſolches zu entfernen, weil ſolches ſein Beſtreben den gasförmigen Zuſtand wieder anzunehmen beybehalten hat *).

Dritter

Anziehung zum Kriſtalliſationswaſſer gleich groß iſt. Sind z. B. Schwefelſaures- und Salpeterſaures-Kali gemeinſchaftlich im Waſſer gelöſt, und die Löſung wird abgedunſtet, ſo erfolgt zufolge der reſpektiven Lösbarkeit jener Salze, erſt die Abſondrung des Schwefelſauren-, und zuletzt die des Salpeterſauren-Kali. Befinden ſich hingegen ſalzſaures- und ſchwefelſaures Natron in einer gemeinſchaftlichen Löſung, ſo fällt das Letztere beym Abdunſten derſelben über dem Feuer früher als das Erſtere daraus nieder, obſchon ſolches leichter im Waſſer lösbar iſt. Die Urſache hievon liegt darin, daß ſelbigem durch das ſalzſaure Natron ſein Kriſtalliſationswaſſer entzogen wird, mit welchem ſolches auch ſeine leichtere Lösbarkeit einbüßt.

*) Wir müſſen ohnſtreitig alle elaſtiſche oder gasförmige Flüſſigkeiten, d. i. alle diejenigen welche wägbar und compreſſibel ſind, als Produkte der Miſchung einer concreten Baſis mit Wärmeſtoff anſehen. Hieraus folgt alſo, daß ein gasförmiges Fluidum, wenn ſolches durch Compreſſion oder durch Affinität ſeiner Elaſticität beraubt werden ſoll, ſein expandirendes Medium, nämlich den Wärmeſtoff abſetzen muß. Dies beſtätigt auch die Erfahrung, denn die Compreſſion der Luft erfolgt mit Entwicklung von Wärme; und bey der Zerlegung der atmosphäriſchen Luft durch Phosphor oder Schwefelkali, wird gleichfalls Wärme entwickelt. H.

Dritter Abſchnitt.

Von den Modifikationen in den chemiſchen Wirkungen, welche vom Wärmeſtoff abhängig ſind.

Wir haben bisher die Modifikationen in den chemiſchen Wirkungen betrachtet, welche von der Affinität abhängig ſind, und zwar zufolge der den Körpern inhärirenden Eigenſchaften der Unauflöslichkeit, der Expanſibilität, und der Cohäſion. Jetzt wollen wir uns mit der Unterſuchung über den Einfluß einer andern allgemeinern Materie beſchäftigen, welche als ein in der Natur allgemein verbreitetes Fluidum angeſehen werden muß, das in den Körpern ungleichförmig vertheilt iſt *). Jenes Fluidum wird Wärmeſtoff genannt, ſo lange ſolches an andre Materien gebunden iſt. In ſeinem freyen Zuſtande erregt es aber die Empfindung der Wärme, und veranlaſſet, nach den verſchiedenen quantitativen Verhältniſſen, in welchen ſolches exiſtirt, die verſchiedenen Grade der Temperatur.

Die erſte Wirkung welche der freye Wärmeſtoff in den Körpern veranlaſſet, beſtehet darin, daß ſolcher die kleinern Maſſentheilchen derſelben auseinander treibt, folglich ihre Cohäſion vermindert, mit welcher ſie zuſammengefügt waren.

Man kann daher jenes Fluidum als einen Moderateur der Affinität und der Cohäſion betrachten: denn die natürliche Conſtitution der Körper iſt allein von den Verhältniſſen abhängig, welche

*) Ich gebrauche hier das Wort Fluidum, um von den Wirkungen der Wärme Rechenſchaft zu geben, weil ich mich von der wirklichen Exiſtenz eines ſolchen beſondern Fluidums überzeugt halte, welches alle Körper durchdringt, ſich in größern oder kleinern Maſſen mit ihnen verbindet, ihre Conſtitution modificirt und verändert, welches aus einem Körper in den andern übergehet, wenn ſolcher dem Eindruck der Kälte oder der Wärme ausgeſetzt wird, und auch durch die Compreſſion oder Verdichtung aus den Körpern abgeſondert werden kann: mit einem Worte endlich ein Fluidum, welches ſeine eigenthümlichen Affinitäten beſitzt, und alle den flüſſigen Materien zukommende eigenthümliche Eigenſchaften erkennen läßt. Zwar weiß ich, daß ſehr geſchickte Phyſiker die Wärme nur als einen Effekt der Bewegung betrachten, und die Exiſtenz einer eigenen wärmenden Flüſſigkeit leugnen; ich werde mich indeſſen hier keinesweges auf eine Unterſuchung der Gründe einlaſſen, auf welche ihr Syſtem geſtützt iſt, weil es völlig gleich zu ſeyn ſcheinet, ob man die Exiſtenz eines eigenen Wärmeſtoffes annehmen will oder nicht, um die Phänomene der Wärme daraus zu erklären. Wer ſich näher von jenen Gründen unterrichten will, findet ſolche in dem Werke des Grafen Rumford über die Wärme. A. d. V.

welche zwiſchen der Kraft der Cohäſion und der des Wärmeſtoffes exiſtiren.

Wir können die Conſtitution der Körper willkührlich verändern, indem wir ihnen Wärmeſtoff mittheilen, oder ihnen ſolchen entziehen: wir können daher die liquiden Subſtanzen als ſolche betrachten, bey welchen ſich die Cohäſion und der Wärmeſtoff im Zuſtande des Gleichgewichtes befinden, während in den ſoliden Körpern die Cohäſion, und in den gasförmigen der Wärmeſtoff prädominirt.

Indeſſen darf man aus dieſen Grundſätzen keineswegs den Schluß ziehen, daß die Quantitäten des Wärmeſtoffes durch die Conſtitution der Körper feſtgeſetzt und beſtimmt ſind: denn es giebt einige derſelben, welche ihre Conſtitution durch die unmerklichſte Verändrung der Temperatur ändern, während andre jedem Mittel Widerſtand leiſten, welches die Kunſt anwenden kann. Um dieſe Differenz zu erklären, müſſen wir den Wärmeſtoff als ein Fluidum betrachten, welches ſeine eigenthümlichen Affinitäten beſitzt, und ſeine Wirkung vorzüglich auf diejenigen Körper ausübt, welche von einer ſehr differenten Kraft der Cohäſion afficirt werden: ſo daß in dem einen Fall eine ſehr geringe Quantität des Wärmeſtoffes hinreichend iſt, um eine Verändrung der Conſtitution zu veranlaſſen, während in einem andern Fall alle Hülfsmittel der Kunſt unzureichend ſind, den Wärmeſtoff in den Körpern anzuhäufen.

Die verſchiedenen Subſtanzen welche den Erdball bilden, ſind alſo einerſeits einem allgemeinen Geſetz unterworfen, vermöge dem ſich ſolche zu nähern ſtreben; während ſolche die Wirkung eines andern mächtigen Agens reſpektiren, daß ſie von einander zu entfernen trachtet.

Jene beyden großen Kräfte der Natur, behaupten bey ihren Wirkungen auf die Körper beſtändig ein Gleichgewicht; und die Verändrungen, welche ſich zufolge ihrer Verhältniſſe ereignen, machen die vorzüglichſte Urſache aller derjenigen Phänomene aus, mit deren Unterſuchung der Chemiker beſchäftiget iſt.

Es muß uns alſo intereſſant ſeyn, von den Wirkungen des Wärmeſtoffes auf die Körper eine zureichende Vorſtellung zu erhalten; und ich werde daher dasjenige hier zuſammenſtellen, was zur Kenntniß jenes Wirkungsmittels, weſentlich nothwendig iſt.

I. Wenn man zwey Körper von einerley Natur, unter verſchiedenen Graden der Wärme mit einander in Berührung ſetzt, ſo findet mehr oder weniger ſchnell eine mittlere Temperatur zwiſchen ihnen ſtatt.

So

So erzeugt Waſſer von der Temperatur des Gefrierpunktes, aber im noch liquiden Zuſtande, wenn ſolches mit ſeinem gleichen Gewicht Waſſer von 60 Grad Temperatur gemengt wird, ein Gemenge, deſſen Temperatur 30 Grad beträgt.

II. Wenn hingegen zwey Körper von verſchiedener Natur und Conſtitution mit einander gemengt werden, ſo findet die Vertheilung der Wärme nicht mehr nach jenem Geſetz ſtatt.

Taucht man ein Metall in heißes Waſſer, ſo nimmt ſolches eine höhere Temperatur an, als diejenige iſt, um welche ſich das Waſſer vermindert hat; und dieſes Wachsthum der Temperatur iſt nach jeder differenten Art des Metalls verſchieden.

Hieraus folgt alſo, daß bey gleichen Gewichten des Metalls und des Waſſers, dieſelbe Quantität des Wärmeſtoffes, in dem Metall eine weit höhere Temperatur veranlaſſet als im Waſſer *).

Aus dem Vorerwähnten kann man alſo ſchließen, daß Körper von verſchiedener Natur, wenn ſolche einerley Quantitäten von Wärmeſtoff erhalten, verſchiedene Temperaturen annehmen können.

Angenommen, daß ein Körper von der Temperatur des Gefrierpunktes für einen Augenblick in eine gleiche Quantität Waſſer von 50 Grad Temperatur getaucht werde, und daß die Temperatur des Gemenges 30 Grad beträgt: ſo ergiebt ſich hieraus, daß das Waſſer nur 20 Grad Wärme verloren hat, um den andern Körper auf 30 Grad zu erheben. Folglich hat der zweyte Körper weniger Wärmeſtoff nöthig gehabt als der Erſtere, um eine gleiche Temperatur mit jenem zu erhalten: und folglich muß

*) Nicht bloß die Metalle, ſondern auch alle übrigen nicht mit dem Waſſer unmittelbar miſchbaren Körper bringen einen gleichen Effekt hervor. Man menge z. B. gleiche Theile Waſſer von 100, und Leinöl von 70 Grad Temperatur, ſo wird die Temperatur des Gemenges 90 Grad ſeyn. Hier hat ſich alſo das Waſſer um 10 Grad in ſeiner Temperatur vermindert, und dieſelbe Doſis des Wärmeſtoffes, welche in dem Waſſer eine Temperatur-Erhöhung von 10 Grad veranlaſſen konnte, war geſchickt eine gleiche Maſſe Leinöl um 20 Grad in der Temperatur zu erheben. Mengt man gleiche Theile Waſſer von 44 Grad, und Queckſilber von 110 Grad mit einander, ſo iſt die Temperatur des Gemenges 47 Grad. Das Waſſer iſt alſo nur um 3 Grad in ſeiner Temperatur erhoben worden, wogegen ſich das Queckſilber bis auf 47, alſo um 63 Grad erkältet hat. Dieſelbe Quantität des Wärmeſtoffes, welche das Queckſilber um 63 Grad in der Temperatur erhob, konnte alſo eine gleiche Maſſe Waſſer nur um 3 Grad erwärmen. H.

muß denn ſeine ſpecifike Wärme ſich zu der des Waſſers verhalten wie 20 zu 30 *).

III. Sind die Körper von ſolcher Art, daß ſie bey ihrer Vermengung ihre Conſtitution ändern, ſo werden auch allemal andre Phänomene hervorgebracht: ſo geben Waſſer von 60 Grad Temperatur, und Eis, wenn ſolche in gleichen Quantitäten mit einander gemengt werden, ein Fluidum, welches die Temperatur des Gefrierpunktes, alſo Nullgrad anzeigt. Das liquide Waſſer verliert alſo 60 Grad Wärme, welche das gefrorne einſaugt, um dadurch in die liquide Form überzugehen. Hieraus erkennet man auch den zureichenden Grund, warum ein mit Eis umgebnes Thermometer, wenn ſolches in ein Fluidum getaucht wird, deſſen Temperatur wärmer als die des Gefrierpunktes iſt, beſtändig auf dem Gefrierpunkte beharret, weil der Wärmeſtoff, welchen ſolches aufnimmt, dazu verwendet wird, das Eis zu ſchmelzen.

Das Schmelzen iſt indeſſen nicht der einzige Erfolg, wobey Wärmeſtoff gebunden und abſorbirt wird, ohne Wärme hervorzubringen. Taucht man ein Thermometer in erwärmtes Waſſer, ſo ſteigt ſolches von Grad zu Grad, bis zum Sieden desſelben: Hier beharret ſolches in ſeinem Stande, wenn gleich die Hitze vermehrt wird, vorausgeſetzt, daß das Waſſer nur frey ausdunſten kann; auch beharret ſolches ſo lange in derſelben Temperatur, als nur noch liquides Waſſer vorhanden iſt. Sobald aber das Waſſer ſämmtlich in Dämpfe aufgelöſt iſt, dann übt der Wärmeſtoff ſeine ganze Kraft auf das Thermometer aus, und ſeine Temperatur iſt nun im Steigen.

Hieraus folgt alſo, daß ſo oft als ein Körper aus dem ſoliden in den liquiden, oder aus dem liquiden in den dunſt- oder gasförmigen Zuſtand übergehet, der Wärmeſtoff verſchluckt wird, und keine Wirkung der Wärme hervorbringen kann.

Wenn

*) Man bedient ſich in der Chemie der Ausdrücke ſpecifike, eigenthümliche, und comparative Wärme als gleichbedeutend. Man drückt dadurch, wie die eben beſchriebne Erläuterung zeigt, die unterſchiedenen quantitativen Verhältniſſe des Wärmeſtoffes, in Körpern von verſchiedener Natur, und von gleichen Maſſen oder Gewichten aus, wenn ihre Temperaturen gleich ſind. Man darf daher den Begriff von der ſpecifiken Wärme eines Körpers nicht mit dem von dem gebundnen Wärmeſtoff verwechſeln: denn ſo bald der Wärmeſtoff gebunden iſt, ändert ſelbiger zwar die Form der Körper, keinesweges aber die Temperatur derſelben, und kann daher auch ohne chemiſche Entmiſchung derſelben, nicht durch das Thermometer gemeſſen werden. H.

Wenn hingegen die Körper aus dem gasförmigen in den liquiden, oder aus dem liquiden in den ſoliden Zuſtand übergehen, ſo wird in allen dieſen Fällen der vorher gebundene Wärmeſtoff wieder frey, und übt nun ſeine volle Wirkung auf das Thermometer aus: ja man kann ſo zu ſagen den Wärmeſtoff ſelbſt durch die Compreſſion, durch die Reibung, und durch die Verdichtung aus den Körpern herauspreſſen *).

Jene beyden Grundſätze über das Verſchlucken und Entwickeln des Wärmeſtoffes, ſind ſehr fruchtbar und folgenreich, und geben die Erklärung von einer großen Anzahl Erſcheinungen, welche die Natur und die Kunſt uns in ihren Operationen darbieten: wie z. B. die durch die Ausdünſtung verurſachte Kälte, die durch die Vermengung zweyer Gasarten erregte Wärme ꝛc. ꝛc.

IV. Körper, welche einer gemeinſchaftlichen Temperatur ausgeſetzt werden, werden nicht auf eine gleiche Art von derſelben afficirt.

Die animaliſchen und vegetabiliſchen Subſtanzen nehmen die Wärme nicht weiter an, als bis zum Zuſtande ihrer Entzündung; die liquiden Subſtanzen bis zu ihrer Verdunſtung; die ſoliden Subſtanzen ſchmelzen in der Hitze, oder entflüchtigen ſich bey verſchiedenen Graden derſelben.

Unter der Anzahl von Körpern giebt es einige, welche ſich mit der Wärme verbinden, ohne ſie eher durch ſich hindurch zu laſſen, als wenn ſie ein gewiſſes Maximum der Satturation damit eingegangen ſind. So können die animaliſchen und vegetabiliſchen Materien bis zum Grade der Verbrennung gebracht werden, ohne daß andre ihnen ſich nahe befindende Körper den Eindruck dieſer ſtarken Wärme empfinden; da hingegen die Metalle die Wärme faſt in eben dem Grade durch ſich hindurch laſſen, als ſie ſolche aufnehmen.

Aus dieſen Thatſachen hat man den Schluß gezogen, daß die Körper mehr oder weniger ſtarke Leiter für die Wärme ausmachen; und man hat von dieſer Eigenſchaft in den Künſten eine mannigfaltige Anwendung gemacht.

Aber

*) Was der Verfaſſer hier über die Möglichkeit des Auspreſſen des Wärmeſtoffes, durch Zuſammendrucken, Verdichten und Reiben der Körper ſagt, verdient noch einer genauern Unterſuchung. Schnell zuſammengepreßte atmosphäriſche Luft entwickelt allerdings ſo viel Wärme, daß Feuerſchwamm darin entzündet wird. Zinn und andre Metalle erregen, wenn ſie ſchnell gerieben werden, ſo viel Hitze, daß ſie die Hand verletzen: ob und wie viel aber die Berührung der Luft mit den ſoliden Subſtanzen hiebey wirkt? ob nicht das Ganze auf eine Art von Verbrennung hinausläuft? dies iſt wenigſtens jetzt noch nicht genau ausgemittelt. H.

Aber nicht bloß Körper von differenter Natur, werden von einerley Quantität der Wärme auf eine ungleiche Art afficirt; ſondern ſelbſt Körper von einerley Natur nehmen davon einen ungleichen Eindruck an. Ingenhouß umgab gleichförmige cylindriſche Metallſtäbe an der einen Seite mit Wachs und tauchte die entgegengeſetzte Seite eines jeden Stabes in beynahe ſiedendes Oel: Er bemerkte daß das Wachs auf dieſen verſchiedenen Metallſtäben, bey verſchiedenen Höhen ſchmolz; und er ſchloß aus dieſen Erfahrungen, daß die durch jene Metalle zugeführte Wärme, ſich in der Ordnung darſtellte, daß erſt das Silber, dann das Kupfer, das Gold, das Zinn, das Eiſen, der Stahl, und endlich das Bley folgte.

V. Der Wärmeſtoff dehnet alle Körper aus, und vertheilt ſich auf eine ungleiche Art zwiſchen ihnen.

Allgemein genommen übt eine gleiche Quantität Wärmeſtoff eine größere ausdehnende Wirkung auf die expanſiblen oder elaſtiſchen, als auf die tropfbaren Flüſſigkeiten und die feſten Körper aus.

Die tropfbaren Flüſſigkeiten differiren hiebey unter ſich, zufolge ihrer verſchiedenen Expanſibilität, welche, wenn ſie ſich dem dunſtförmigen Zuſtande nähern, der Zunahme ihrer Temperatur gar nicht mehr angemeſſen iſt.

In den bisher über die Ausdehnung der feſten Körper durch die Wärme gemachten Erfahrungen, findet man keine Uebereinſtimmung zwiſchen der Ausdehnung und der Quantität des Wärmeſtoffes, welchen ſie abſorbiren können. Nur allein die Metalle ſcheinen in ihrer Schmelzbarkeit mit ihren Ausdehnungen im Verhältniß zu ſtehen: denn das Platin, das ſtrengflüſſigſte unter allen Metallen, dehnet ſich am wenigſten, das Bley dehnt ſich am meiſten aus. Das Glas welches am ſchmelzbarſten iſt, dehnt ſich auch am leichteſten aus *). Man kann daher mit Herrn Berthollet annehmen, daß diejenigen Körper von der Wärme um ſo ſchneller ausgedehnet werden, welche den wenigſten Wärmeſtoff erfordern, um ihre Conſtitution zu ändern, nämlich um aus dem feſten in den tropfbarflüſſigen, oder aus dem tropfbaren in den gasförmigen oder dunſtförmigen Zuſtand überzugehen.

Die

*) Jener Schluß ſcheint mir nicht völlig gegründet zu ſeyn, weil das Glas, wie bekannt, eine ſtärkere Hitze erfordert um zu ſchmelzen als das Bley. H.

Die Herren Geyton und Prieur haben aus einer großen Anzahl Erfahrungen den Schluß gezogen, daß jede Gasart ihre eigne Ausdehnbarkeit in der Wärme behauptet. Aber Herr Gay-Luſſac *) hat bewieſen, daß alle Gasarten ohne Ausnahme bey einerley Temperatur einerley Ausdehnung erleiden, und daß bloß die Gegenwart des Waſſers in den Gasarten die Irrthümer veranlaſſet hat, welche diejenigen behauptet haben, welche jene Erfahrungen anſtellten.

Herr Gay-Luſſac brachte die Gasarten die er unterſuchte, auf den höchſten Grad der Trockenheit zurück, und fand dann durch ſeine Verſuche, daß hundert Theile von jeder permanent elaſtiſchen Gasart bey jedem Grade des Thermometers, zwiſchen dem Gefrierpunkte und 80 Grad, um $\frac{1}{213}$ des Volums ausgedehnt wurde.

Die Dünſte folgen denſelben Geſetzen der Dilatation als die Gasarten, vorausgeſetzt, daß nur die Temperatur derſelben hinreichend groß iſt, um ſolche im elaſtiſchen Zuſtande zu erhalten.

Man kann daher als einen Grundſatz annehmen, daß die gasförmigen ſo wie die dunſtförmigen Flüſſigkeiten auf eine gleiche Weiſe dilatabel als compreſſibel ſind.

VI. Wenn der Wärmeſtoff aus einem ſtark erhitzten Körper entweicht, ohne eine neue Verbindung einzugehen, ſo behält derſelbe eine Zeitlang ſeinen elaſtiſchen Zuſtand, und ſtellt nun dasjenige dar, was man ſtrahlenden Wärmeſtoff zu nennen pflegt.

Scheele hat beobachtet, daß die metalliſchen Brennſpiegel den ſtrahlenden Wärmeſtoff zurückwerfen, ohne Wärme zu veranlaſſen, und ohne die Luft welche derſelbe durchſtreicht, zu erwärmen: ſo bald aber der Wärmeſtoff eine Verbindung eingehet, ſo wie nach der Natur oder Farbe der Körper, auf welche derſelbe wirkt, ſo ſahe derſelbe Wärme hervorkommen **).

Die Gasarten erlauben dem Wärmeſtoff einen freyen Durchgang, und zwar um ſo ungehinderter, je expanſibler ſolche ſind.

Die

*) Annales de Chimie etc.

**) Was der Verfaſſer mit Scheele hier Wärmeſtoff nennt, ſcheint bloß auf Koſten des Lichtes zu kommen. Die Brennſpiegel reflektiren Licht und Wärme zugleich. Wenn aber das reflektirte und im Brennpunkt vereinigte Licht auf ſolche Körper wirkt, die den Lichtſtoff einſaugen, ſo muß in eben dem Maaße der Wärmeſtoff, der das fortleitende Prinzipium für den Lichtſtoff im Lichte ausmachte in Freyheit geſetzt werden, und nun als Wärme wirken. H.

Die tropfbaren Flüſſigkeiten hingegen, verſchlucken ihn ſehr ſchnell.

Die ſchwarzfarbigen Körper halten ihn ſtärker zurück als andre *).

VII. Indeſſen iſt es nicht bloß die Veränderung der Conſtitution der Körper, durch welche Wärmeſtoff entbunden oder verſchluckt wird; ſondern auch die chemiſchen Zuſammenſetzungen und Zerlegungen bringen ähnliche Wirkungen hervor.

Bey allen Operationen der Chemie bilden ſich neue Zuſammenſetzungen, welche eine ihnen eigenthümliche Kapacität für den Wärmeſtoff beſitzen, die nothwendig von derjenigen, welche die Körper vor der wechſelſeitigen Einwirkung auf einander beſaßen, verſchieden iſt. Verbindet man z. B. eine gasförmige Subſtanz mit einer ſoliden, ſo läßt die Erſte, den Wärmeſtoff welchen ſie gelöſt hatte von ſich, und behält nur ſo viel zurück, als um neuer Verbindung erforderlich iſt.

Die Operationen welche eine Fixation der Gasarten zur Abſicht haben, ſind allemal mit einer mehr oder weniger beträchtlichern Ausſcheidung der Wärme begleitet, und zwar, zufolge der neuen Körper welche ſich bilden.

Oft findet bey der bloßen Vermengung zweyer Flüſſigkeiten, welche ſich durchdringen, eine Veränderung der Temperatur Statt, ohne daß die Natur der ſich mengenden Stoffe verändert wird. So bringt eine Vermengung von concentrirter Schwefelſäure und Waſſer viel Wärme hervor, oder das Gemenge nimmt einen kleinern Raum ein, als jene Flüſſigkeiten, einzeln geſchätzt, ausgefüllt haben würden **).

B 2 Laufen

*) Gerade dieſes beſtätigt den in der vorhergehenden Anmerkung angegebnen Satz, von der Zerlegung des Lichtes. Sie ſind weniger geneigt als helle und weiße Gegenſtände, das Licht unzerlegt zu reflektiren, ſie ſaugen vielmehr eine große Quantität Lichtſtoff daraus an, und machen verhältnißmäßig eine große Quantität Wärmeſtoff daraus frey; ſie müſſen ſich alſo bey dem darauf fallenden Lichte weit ſtärker erhitzen, als die farbenloſen Objekte. Die Garten-Kunſt macht von dieſer Erfahrung eine ſehr glückliche Anwendung, indem die Gärtner die Wände an welchen Spalierobſt oder Wein gezogen wird, ſchwarz anſtreichen, und dadurch das Reifwerden der Früchte beſchleunigen. H.

**) Ganz unverändert bleibt die Natur der Schwefelſäure bey ihrer Vermengung mit Waſſer wohl nicht: denn es iſt augenſcheinlich, daß ſolche einen Theil des darin gebunden geweſenen Wärmeſtoffes von ſich läßt, den ſie wieder annimmt, wenn ſolche vom Waſſer befreyet, und in den vorigen concentrirten Zuſtand zurück geführt wird. H.

Laufen wir die groſse Reihe von Thatſachen durch, welche Verbindungen und Zerlegungen zur Folge haben, ſo werden wir überzeugt, daſs bey allen bald eine Erzeugung, bald eine Verminderung der Wärme Statt findet.

Vierter Abſchnitt.

Von den durch die Wirkung des Lichtſtoffes *) veranlaſſeten Modifikationen.

Auſser dem Wärmeſtoff, wovon hier gehandelt worden iſt, exiſtirt noch ein andres Fluidum, welches die Zwiſchenräume ausfüllet, welche die Körper trennen, ein Bild von ihnen nach unſern Augen wirft, und auf alle chemiſche Phänomene einen mächtigen Einfluſs hat.

Gehet das leuchtende Fluidum gerade von der Sonne aus? oder ergieſst es ſich vielleicht überall, wird es durch die Rotation der Sonne um ihre Axe, durch den Stoſs oder die heftige Wirkung der Körper gegen einander in Bewegung geſetzt? Welches auch von dieſen Syſtemen wahr ſeyn mag, der Einfluſs der von dem Lichte durchdrungenen Gegenſtände iſt ſo beſtimmt, ſo ſchnell, daſs eine Secunde hinreichend iſt, daſs ein 80000 Lieues weit vom Auge entfernter Gegenſtand vom Beobachter wahrgenommen werden kann.

Die Expanſibilität jenes Fluidums iſt auſserordentlich; und bey alledem reſpektirt ſolches die Geſetze der Attraktion: denn wenn

*) Ich gebrauche den Namen Lichtſtoff zur Bezeichnung desjenigen Fluidi, welches in ſeinem Zuſtande der Bewegung das Licht erzeugt, eben ſo wie man die Urſache der Wärme Wärmeſtoff nennt. Man wird mir ohne Zweifel entgegenſtellen, es ſey eben ſo wenig bewieſen, daſs das Licht der Effekt einer Flüſſigkeit ſey, als daſs die Wärme ein Reſultat desſelben ausmache; ich beſcheide mich deſſen: da wir aber nichts weiter thun können, als die Phänomene zu beobachten, und da jene Vorausſetzung weder auf die Beobachtung, noch auf die Reſultate einen Einfluſs hat, ſo muſs ſolche auch als ganz indifferent betrachtet werden. Ich nehme jenen Satz auch nur als Vorausſetzung an; denn ich kenne ſehr wohl die Wirkungen, welche man dem Lichte und der Wärme beylegt, und weiſs daſs alle Wirkungen dieſer beyden groſsen Agentien mit denen, welche man den Flüſſigkeiten zuſchreibt, übereinkommen: aber ſie verbinden ſich, und ſcheiden ſich aus ihren Verbindungen nach beſtimmten Geſetzen aus; und wir ſind daher um ſo mehr berechtiget, ſie unter die körperlichen Weſen zu placiren. A. d. Verf.

wenn man einem Lichtſtrahl die Schärfe eines Meſſers entgegen hält, ſo wendet der Strahl ſich von der geraden Richtung ab, und neigt ſich gegen den Körper.

Man hat den Einfluß des Lichtes auf die Körper von je her anerkannt. Man weiß, daß eine Pflanze in der Dunkelheit verkümmert; daß alle an einem finſtern Orte befindliche Pflanzen das Licht ſuchen, und ſich nach derjenigen Seite hinneigen, wo ſolches einfällt; daß derjenige Theil der Früchte, welcher am meiſten gefärbt erſcheint, der iſt, welcher am meiſten vom Lichte afficirt wurde: ja, mit einem Worte, daß Geruch, Geſchmack, Verbrennlichkeit, Reifheit, ſo wie die flüchtigen Oele, Produkte des auf eine eigne Art modificirten Lichtes ausmachen: "ohne Licht (ſagt Lavoiſier in ſeinem Traité élémentaire de Chimie, pag. 202; und in meiner deutſchen Ueberſetzung 1. Theil, S. ..) würde die Natur unbelebt, todt, und unbeſeelt ſeyn; aber eine wohlthätige Gottheit ſchuf das Licht, und verbreitete dadurch auf der Erdoberfläche Organismus, Empfindung und Denkkraft."

Unterſucht man das Licht weniger allgemein, betrachtet man bloß ſeinen Einfluß auf die chemiſchen Wirkungen: ſo erkennet man, daß viele Verbindungen von ihm abhängig ſind, daß ſolches Zerlegungen veranlaſſet, und daß daſſelbe in ſehr vielen Fällen bald entfernet, bald eingeſaugt wird, je nachdem ſeine Affinitäten dieſes zulaſſen.

Werden die Volumina eines oder des andern Körpers verändert, ſo nimmt derſelbe bald Wärmeſtoff auf, bald läßt er ſolchen von ſich. Werden dergleichen Verändrungen mit Schnelligkeit veranlaſſet, ſo ſind ſie mit den Phänomenen des Lichtes und der Wärme begleitet: Eiſen wird durch eine heftige Erſchütterung warm und leuchtend; oxydirtſalzſaures Kali verpuffet mit dem Schwefel und andern leicht entzündlichen Körpern, durch einen bloßen Schlag darauf, und es entweichet viel Licht; zwey aneinander geriebne Kieſelſteine laſſen Licht von ſich; und das Reiben vieler Körper veranlaſſet erſt die Entwicklung der Wärme, und dann des Lichtes.

Man kann daher als Grundſatz feſtſtellen, daß in allen denjenigen Operationen welche Wärme produciren, durch eine Beſchleunigung derſelben Licht hervorgebracht werden kann. Ja, es iſt ſelbſt erweisbar, daß in allen den Fällen, wo eine Entwicklung von Wärme ſtatt findet, auch eine Produktion des Lichtes ſtatt finden muß; mit dem einzigen Unterſchiede, daß das Licht nur dann für uns merkbar iſt, wenn ſeine Entwicklung momentan geſchiehet; daß wir daſſelbe hingegen bey einer langſamen Entwicklung nicht bemerken können. So werden bey einer rapiden

den Oxydation der Metalle, bey einer ſchnellen Verbrennung des Phosphors, ſowohl Licht als ein hoher Grad von Wärme wahrgenommen, während jene Wärme unempfindlich für unſre Organe iſt, wenn die Oxydation und die Verbrennung ſehr langſam vor ſich gehen. Man kann indeſſen nicht läugnen, daß in beyden Fällen Wärme producirt wird; nur mit dem Unterſchied, daß in dem einen Fall der Ausfluß der Wärme augenblicklich vor ſich gehet, im andern hingegen die Maſſe der ausfließenden Wärme unter alle augenblickliche Zeittheile eines ſehr langen Zwiſchenraumes verbreitet iſt, ſo daß ihre Wirkung nie ſehr empfindlich werden kann.

Der Lichtſtoff befindet ſich nicht immer in einer ſehr genauen Verbindung in den Körpern: ſo giebt es einige, wie der Phosphor, welche ihrer Natur gemäß leuchtend erſcheinen, wogegen andre, wie verſchiedene Hölzer, einige Fiſche ꝛc., nur erſt unter gewiſſen Perioden ihrer Zerlegung leuchtend werden.

Auch giebt es einige Körper, in welchen die Verbindung des Lichtſtoffes ſo ſchwach iſt, daß ſolcher durch eine leichte Reibung derſelben entwickelt werden kann; wie der Diamanth, die Blenden, der flußſaure und phosphorſaure Kalk, der Bologneſerſtein, die Haut verſchiedener Thiere, welches hinreichend iſt jene Wahrheit zu beſtätigen.

Ohne Zweifel ſind alle Körper ſehr geeignet, Lichtſtoff einzufangen: aber nicht alle nehmen eine gleiche Quantität auf, und nicht alle bilden damit eine gleich feſte Verbindung. Es giebt einige, welche, wenn ſie durch das Licht oder die Sonnenſtrahlen geſättigt ſind, einige Zeit hindurch die Eigenſchaft beybehalten, im Dunkeln zu leuchten, und ſolche nur nach und nach verlieren.

Es ſcheint, daß alle Körper ohne Ausnahme, wenn man ſolche mit dem Lichtſtoffe ſättiget, roth oder leuchtend werden. Metall, Kohle Erden, ſelbſt tropfbare Flüſſigkeiten, welchen man einen höhern Grad der Wärme ertheilt, als denjenigen welcher zur Schmelzung einiger erforderlich iſt, ſo wie die Verbrennung und Verflüchtigung anderer, ſtellen ſich in rother Farbe dar. Es ſcheint daher, daß in dieſem Fall der Wärmeſtoff und der Lichtſtoff ſich nur bis auf einen Punkt der Sättigung mit den Körpern verbinden können, und alsdann frey oder ſtrahlend werden.

Es ſcheint aus dieſen Thatſachen zu folgen, daß die Exiſtenz des Lichtſtoffes von der des Wärmeſtoffes unzertrennlich iſt, denn die Wirkung der Wärme producirt allemahl Licht, und wenn das Licht durch Glaslinſen geſammlet, oder durch Hohlſpiegel

ſpiegel reflektirt worden iſt, ſo producirt ſolches alle Wirkungen der angehäuften Wärme. Wir können noch hinzuſetzen, daß diejenigen unter den gefärbten Körpern, welche den Lichtſtoff am beſten einſaugen, auch am wärmſten ſind; und daß im gegebnen Fall die Wärme ſo viel ſtärker iſt, als das Licht lebhafter war. Scheele hat beobachtet, daß, wenn man zwey Thermometer der Sonne ausſetzt, wovon das eine mit gefärbtem, das andere aber mit ungefärbtem Weingeiſt angefüllet iſt, die nicht gefärbte Flüſſigkeit ſich langſamer als jene ausdehnet; wogegen, wenn beyde Thermometer an einem dunkeln Orte, oder in warmes Waſſer geſetzt werden, beyde einen gleichen Gang beobachten.

Der Wärmeſtoff und der Lichtſtoff concurriren alſo beſtändig mit einander, und bringen beſtändig dieſelben Wirkungen hervor; ſie verwirren ſich in vielen Phänomenen mit einander, und ſcheinen dann identiſch zu ſeyn. Sie unterſcheiden ſich aber dadurch von einander, daß der Wärmeſtoff viel leichter als der Lichtſtoff abſorbirt zu werden ſcheinet. So erlauben Gläſer und durchſichtige Flüſſigkeiten der ſtrahlenden Wärme keinen Durchgang; wogegen ſie ihn dem Lichte geſtatten; und es ſcheint daher, daß der Wärmeſtoff weniger die Eigenſchaft einer augenſcheinlichen Elaſticität beſitzt; ja es iſt ſelbſt erweislich, daß ihm eine geringere Geſchwindigkeit beygemeſſen werden muß.

Es giebt ſelbſt einige chemiſche Thatſachen, in welchen ſich der Licht- und Wärmeſtoff ſehr verſchieden äußere. So entwickelt z. B. das Licht Sauerſtoff aus der Salpeterſäure, wogegen der Wärmeſtoff ſalpetrige Säure daraus abſondert. Die oxydirte Salzſäure verläßt ihren Sauerſtoff beym einwirkenden Lichte, während man ſolche durch die Wärme ohne Zerlegung überdeſtilliren kann.

Herr Berthollet welcher ſehr geneigt iſt, Wärmeſtoff und Lichtſtoff als eine und eben dieſelbe Subſtanz zu betrachten, welche nur durch den jedesmahligen Zuſtand in dem ſie ſich befindet, differirt, ſtellt alle Thatſachen zuſammen, welche eine differente Natur zwiſchen beyden Flüſſigkeiten zu begründen ſcheinen, um aus einer Vereinigung aller Reſultate den Schluß ziehen, daß der ganze Unterſchied zwiſchen beyden bloß in der Energie ihrer Wirkung zu finden ſey. Wir wollen einige Phänomene zuſammenſtellen, um über dieſen Punkt ſeiner Lehre einiges Licht zu geben.

Herr von Rumford impregnirte weiße Seide, Leinwand, Cotton und Talkerde mit einer Goldauflöſung. Als dieſe Materien der Sonne oder der Wärme eines Lichtes ausgeſetzt wurden,

den, nahmen ſolche eine ſchöne Purpurfarbe an; wogegen ſelbige in der Dunkelheit keine Veränderung erlitten.

Scheele hat beobachtet, daß das ſalzſaure Silber, wenn ſolches mit Waſſer bedeckt, der Sonne ausgeſetzt wird, die Salzſäure von ſich läßt. Herr Berthollet ſahe, daß die Kügelchen welche ſich dabey erheben, nichts andres als Luft waren, welche dem ſalzſauren Silber adhärirten, und daß das Waſſer ſauer ward. Er ſetzte das mittelſt dem einwirkenden Lichte ſchwarz gemachte ſalzſaure Silber in einer kleinen Retorte der Wärme aus; es ſchmolz, und es entwickelte ſich Salzſäure: Licht und Wärme bringen alſo dieſelben Wirkungen auf das ſalzſaure Silber hervor *).

Herr von Rumford ſetzte mit Goldauflöſung übergoſſene Kohle in einer Flaſche eingeſchloſſen, dem Sonnenlichte aus; und das Gold wurde ſehr bald reducirt. Das Silber wurde bey einer ähnlichen Behandlung gleichfalls hergeſtellet. Ein gleicher Effekt fand Statt, wenn man jene Auflöſungen in Cylinder von weißem Eiſen der Wärme des ſiedenden Waſſers ausſetzte.

Herr Berthollet wiederholte jene Verſuche, um die Natur der ſich dabey entwickelnden Gasarten kennen zu lernen, und erhielt ein Gemenge von Kohlenſtoffſaurem=, und Salpeterhalbſaurem=Gas. Er ſetzte auf eine gleiche Art mit Salpeterſäure übergoſſene Kohle, ſowohl dem einwirkenden Lichte, als der einwirkenden Wärme des ſiedenden Waſſers aus; und hier entwickelte ſich in beyden Fällen Salpeterhalbſaures= und Kohlenſtoffſaures=Gas.

Eben ſo wurden die mit Terpenthinöl und mit Olivenöl gemengten Auflöſungen des Goldes und des Silbers, auf eine gleiche Art reducirt, wenn ſolche der einwirkenden Wärme, und dem einwirkenden Lichte ausgeſetzt wurden; und in dieſem Fall wurden die Oele ſchwärzlich, weil ſie eines Theiles ihres Waſſerſtoffes beraubt wurden.

In dieſen eben erwähnten Thatſachen, ſind alſo die Wirkungen des Wärmeſtoffes und des Lichtſtoffes dieſelben; und es kann

*) Keinesweges. Nur allein das Licht ſchwärzt das ſalzſaure Silber, nämlich es reducirt daſſelbe, bloße Wärme thut dies nicht, wenn ſolche an einem dunkeln Orte darauf wirkt. Das Licht muß alſo ein reducirendes Weſen an das Silberoxyd abgeben, oder ſeinen oxydirenden Sauerſtoff daraus entfernen können, welches durch bloße Wärme zu bewirken nicht möglich iſt. Licht und Wärme müſſen alſo verſchiedene Weſen ſeyn. H.

kann daher nur in Hinſicht der Intenſität des Einen oder des Andern ein Unterſchied ſtatt finden *).

Herr Berthollet ſucht annoch mit demſelben Prinzip die Entweichung des Sauerſtoffgaſes aus der oxydirten Salzſäure und der Salpeterſäure zu vergleichen, welche nur allein bey Einwirkung des Lichtes, und nicht bey der der Wärme Statt findet: und er miſſet dieſen Unterſchied dem bey, daß, wenn die Säuren an eine Grundlage gebunden ſind, ſolche einen höhern Grad von Wärme ertragen, folglich dann auch Sauerſtoffgas liefern können, welches aber nicht in ihrem Zuſtande als Säuren möglich iſt: und woraus Er ſchließt, daß jene Differenz der Wirkung in dieſem Fall ebenfalls der Intenſität der Wirkung beygemeſſen werden muß, und kein anderer Unterſchied untergeſchoben werden kann. Hier verbindet ſich alſo der Lichtſtoff nur allein mit dem Sauerſtoff, während der Wärmeſtoff auf alle Grundſtoffe zugleich wirkt, und ſolche zu verflüchtigen trachtet, ohne daß einer dem andern einen bedeutenden Widerſtand entgegenſetzt.

Fünfter Abſchnitt.

Von den Modifikationen welche von den chemiſchen Wirkungen abhängig ſind, welche durch den Druck der Atmosphäre veranlaſſet wird.

Die Atmosphäre druckt auf alle Körper, und da dieſe Kraft eine conſtante iſt, ſo kann man ſolche als eine Urſache anſehen, welche mitwirket, um jedem Körper seine ihm eigenthümliche Conſtitution zu ertheilen; und welche zugleich geſchickt iſt, den Ausbruch der Elaſticität und die Wirkung des Wärmeſtoffes in jedem Augenblick zu modificiren.

Die Gewalt des Druckes welche der Dunſtkreis ausübt, iſt dem Gewicht einer Queckſilberſäule von 28 Zoll (oder 0,758 Meter) ſo wie einer Säule Waſſer von 32 Fuß (oder 10,396 Meter) gleich; denn dieſe Höhe behaupten jene beyden Flüſſig-

*) Dieſe Folgerung iſt nichts weniger als zureichend. Oele und Kohle halten eine hinreichende Menge Lichtſtoff gebunden, um ihn als reducirendes Prinzipium an die Metalloxyde abzuſetzen. Die einwirkende Wärme begünſtigt bloß den Erfolg; das einwirkende Licht von außen, kann alſo hiebey völlig entbehrt werden. H.

Flüſſigkeiten, und ſtehen dann gegeneinander im Gleichgewicht *).

Lavoiſier bemerkt, indem er die Wirkungen unterſucht, welche vom Druck des Dunſtkreiſes abhängig ſind, daß ohne Daſeyn dieſes Druckes, die kleinſten Theilchen der tropfbaren Flüſſigkeiten ſich ins unbeſtimmbare ausdehnen würden, ohne daß irgend etwas ihre Entfernung hindern könne, wenn nicht ihre eigne Schwere ſolche zuſammenhielt, um die Atmoſphäre zu bilden.

Herr Dalton beſtätigt dieſe Ausſage gleichfalls, daß der liquide Zuſtand des Waſſers nur allein durch den Druck des Dunſtkreiſes erhalten wird. Er beobachtete, daß wenn man das Gewicht der Atmoſphäre vermindert, der darin exiſtirende Antheil des Waſſers nicht bedeutend vermehrt wird: und zwar, wie er ſaget, weil derſelbe darin beynahe ein Maximum von dem behauptet, was die Temperatur davon produciren und erhalten kann; und eine Verminderung des Luftdruckes nur die Verdunſtung beſchleunigen würde, ohne die abſolute Menge der Wäſſerigkeit merklich zu vermehren. Herr Dalton ſcheint hiebey die Quantität des Waſſers, welche in der Atmoſphäre lösbar iſt, mit derjenigen zu verwechſeln, welche, wenn ſie als Dunſt dargeſtellt würde, allein eine Atmoſphäre bilden müßte.

Wenn wir daher ſehen, daß bey einer ſchwachen Verminderung im Druck des Dunſtkreiſes, ſie ſey durch die Luftpumpe, oder durch Erhebung zu höhern Regionen des Erdballs bewirkt, Aether und Alkohol verdunſten, und das Sieden aller tropfbaren Flüſſigkeiten beſchleuniget wird: ſo können wir nicht leugnen, daß wenn die Atmoſphäre dann nicht mehr ſo wie vorher drückt, ſolches davon abhängt, daß ſie nicht mehr durch die Verdunſtung aller uns bekannten Flüſſigkeiten erſetzt werden konnte.

Durch den Druck, welchen der Dunſtkreis ausübt, werden die kleinern Theilchen der Körper einander genähert, und ihre Affinität vermehrt. So hat Herr Biot bewieſen, daß wenn eine verhältnißmäßige Vermengung von Sauerſtoffgas und Waſſer-

*) Bey der Feſtſtellung dieſes Satzes darf nicht aus der Acht gelaſſen werden, daß 28 Zoll Queckſilber, und 32 Fuß Waſſerhöhe, nur bey einem mittlern Druck der Atmoſphäre Statt finden. Da indeſſen die Dichtigkeit, und der davon abhängende Druck des Dunſtkreiſes oft ſehr abwechſeln, indem wir den Stand des Queckſilbers im Barometer bald über bald unter 28 Zoll wahrnehmen, ſo kann die obige Beſtimmung zwar als relativ, keinesweges aber als abſolut wahr angeſehen werden. H.

Waſſerſtoffgas ſtark zuſammengepreßt wird, Waſſer gebildet werden kann *).

Sechster Abſchnitt.

Von den Modifikationen der chemiſchen Wirkungen, welche durch die Lebenskraft veranlaſſet werden.

Ohne Zweifel ſind die Geſetze der Natur conſtant und unveränderlich. Dies iſt ein eigener Karakter derſelben, dem ſie die Einförmigkeit in den Wirkungen, und den daraus folgenden Phänomenen verdanken, welche ſich in dem Exiſtirenden erneuern und wiederholen, ohne daß eine Veränderung ſeiner eigentlichen Natur damit verbunden iſt.

Wenn gleich indeſſen mehrere Urſachen auf eine und eben dieſelbe Subſtanz in Anwendung und Ausübung geſetzt werden können, und bey einer und eben derſelben Wirkung concurriren; ſo muß doch der Effekt, als der Ausbruch einer gemeinſchaftlichen oder mittlern Kraft angeſehen werden; welche jeder einzelnen Urſache ausſchließlich zukommt, und welchen jede einzelne Urſache theilweiſe, bald mehr bald weniger ausübt. In dieſer Verbindung der Kräfte, und in dem Reſultat der Wirkung, muß ſich alſo dasjenige mit einander durchkreutzen, was jedem einzelnen Geſetz der Wirkung zukommt: und jemehr die Wirkung durch eine größere Anzahl von wirkenden Urſachen complicirt wird, um ſo viel ſchwerer muß daher auch die Auflöſung des Problems werden.

Wir

*) Bey allem demjenigen was ſeit dem letztern Decennio über Dunſtkreis, Ausdünſtung, Zerlegung der Atmosphäre ꝛc. gedacht, geſagt, und geſchrieben worden iſt, ſcheint mir, demungeachtet dieſer Gegenſtand noch nicht völlig aufs Reine gebracht worden zu ſeyn. Frühere Erfahrungen über dieſen Gegenſtand, die weiter zu verfolgen ich noch nicht Zeit genug gehabt habe, ſcheinen mir zu beweiſen, daß die tropfbaren Flüſſigkeiten, welche dem Dunſtkreiſe in- und adhäriren, einen dreyfach verſchiedenen Zuſtand behaupten: nämlich ein Theil derſelben befindet ſich darin als wahrer Dunſt, bloß durch Wärmeſtoff expandirt; ein zweyter iſt durch die Luft gelöſt; und ein dritter, iſt durch Wärmeſtoff und Electricität gemeinſchaftlich in einen permanent expanſiblen Zuſtand verſetzt. Der letztere Theil allein iſt es auch, von welchem die wichtigſten Veränderungen der Atmosphäre, nämlich Abwechſelung des Drucks, Bildung des Regens, des Donners, des Hagels ꝛc. abhängig ſind. Zu einer andern Zeit, und an einem andern Orte, werde ich dieſen Gegenſtand weiter behandeln. H.

Wir wollen annehmen, daß der Keim des Lebens für einen Augenblick aufhörte, in der Natur wirkſam zu ſeyn, ſo würde unſer Planet Maſſen von Materien darſtellen, welche bloß dem unveränderlichen Geſetz der Schwerkraft und der Anziehung unterworfen ſind. Jene Geſetze allein würden die Anordnungen der Maſſen, ſo wie die Aneinanderreihung ihrer kleinern Theile beſtimmen.

Werfen wir aber unſern Blick auf die Scene der Wirkung, Gegenwirkung, Verbindung und Zerlegung, welche uns die organiſchen Weſen, ſowohl die vegetabiliſchen als die animaliſchen darſtellen, ſo ſehen wir neue Agentien einander durchkreuzen, um einerley Wirkung zu veranlaſſen, und ſolche unendlich zu modificiren, und dies iſt die Wirkung zweyer uranfänglichen Geſetze, von welchen hier weiter geredet werden ſoll.

Jeder lebende Körper reſpektirt die Geſetze des Lebens, nämlich die Senſibilität, und die Irritabilität ꝛc. Sie ſind es, welche ſeine Functionen reguliren, und dasjenige bilden, was das Leben desſelben genannt wird. Jene ſind weder in derſelben Zahl in den verſchiedenen Klaſſen der organiſchen Weſen vorhanden, noch ſtellen ſie ſich mit derſelben Intenſität und Energie in ihnen dar. Je zahlreicher und intenſiver die Urſachen des Lebens ſind, um ſo mehr entfernen ſich die Erfolge derſelben, welche die Affinitäten uns darſtellen, wenn ſolche auf die unbeſeelte Materie angewendet werden.

Alle Körper haben ihre eigenthümlichen Affinitäten, denen zufolge ſie gewiſſe Subſtanzen auswählen, andere aber zurückſtoßen. Indeſſen ſind die Reſultate der Verbindungen nicht bey allen dieſelben; wenn ſich eine Erde oder ein Metall mit andern Körpern verbindet, ſo verändern dieſelben ihre Natur, das heißt, die neue Verbindung beſitzt nicht mehr den Karakter der Elemente, welche ſie bildeten; ſie iſt alſo ein neues Weſen, deſſen Natur außerdem durch die Anwendung oder die Verbindung mit neuen Subſtanzen, ſich in jedem Augenblick wieder verändern kann. Die organiſchen Körper haben im Gegentheil die Kraft, ſich die Körper anzueignen, und die Nahrungsmittel ſich zu aſſimiliren, ohne ihre eigne Natur zu verändern: ſie drucken vielmehr ihren eigenen Karakter denjenigen Subſtanzen ein, welche ihnen zur Nahrung dienen, und behalten ohne Verändrung ihre primitive Form.

Die organiſchen und belebten Körper befolgen alſo eine Auswahl in den Materien und ihrer Aſſimilation. Sie behalten beſtändig ihre Form, ihren Karakter, und ihre primitive Natur bey; während in den unorganiſchen Körpern die Zuſammenſetzung

und

und Bildung neuer Subſtanzen vorgehet, deren Form und Eigenſchaften, weder der Form, noch den Eigenſchaften derjenigen Subſtanzen beygemeſſen werden kann, aus welchen ſie zuſammengeſetzt wurden.

Verfolgen wir die Phänomene und die Reſultate dieſer Aſſimilation in den organiſchen Körpern noch weiter, ſo ſehen wir, daß die verſchiedenen Grade der Intenſität in den Kräften des Lebens, hierbey unendlich verſchiedene Modifikationes zulaſſen: denn je intenſiver und kraftvoller die Lebenskräfte ſind, je geringer iſt die Kraft der äußern Agentien auf die Functionen des Lebens. So ſind z. B. bey den Pflanzen die vorzüglichſten Organe durch die Epidermis bedeckt. In dieſer Poſition nehmen ſolche die unmittelbare Wirkung der Wärme, der Luft, und des Waſſers, ja, ſelbſt den Einfluß der innern Lebenskräfte auf. Dieſe Organe exiſtiren ſo zu ſagen zwiſchen den organiſchen Kräften der Pflanzen und der ſehr mächtigen Wirkung der äußern Urſachen. Ihre Funktion hängt alſo weſentlich von dem gemeinſchaftlichen Einfluß der Wirkung des Lebens, und der Luft, des Waſſers, der Wärme und des Lichtes ab. Die Pflanze gedeihet weder in einer ſehr kalten, noch in einer ſehr warmen Temperatur; ſie verzehrt ſich in der Dunkelheit, und verwelkt bey einem zu lebhaften Lichte. Indeſſen nimmt ſie den Einfluß und die nothwendige Wirkung jener Agentien nur auf eine ihr convenable Art auf: ſie hat eine ihr eigene Temperatur; ſie zerlegt das Waſſer welches ſie benetzt; ſie unterhält und vervielfältiget ihre Art, und ſtirbt eher, als daß ſie ihr widrige Subſtanzen auswählt und ſich aſſimilirt.

Aber wie viel mehr Energie hat dieſe Lebenskraft in den Thieren! Die Natur hat die vorzüglichſten Organe im Innern ihres Körpers verſteckt, um daraus die Bearbeitung der äußern Urſachen zu abſtrahiren. Hier iſt alles belebt, und die Verändrungen der Temperatur, der Luft, und des Waſſers, haben faſt keinen Einfluß auf die Reſultate des thieriſchen Lebens.

In den unorganiſchen Körpern giebt es alſo nur Stoff und Affinität: alle Verändrungen welche ſie unter ſich bewirken, kommen von Außen her. Luft, Waſſer und Wärme veranlaſſen in ihnen nur nothwendige, beſtändige und unveränderliche Wirkungen.

In den organiſchen Körpern exiſtiren hingegen, außer dem Stoff und der Affinität, annoch die Geſetze des Lebens, welche unabläſſig die Wirkung der äußern Agentien, ſo wie die der Affinität modificiren.

Es

Es ſey hinreichend, hier einen Blick auf den Effekt zu werfen, welchen die Luft, das Waſſer, und die Wärme produciren, je nachdem ſolche auf einen belebten oder einen todten Körper wirken, um die ganze Macht der Vitalität wahrnehmen zu können. Wir ſehen, daß die Luft und das Waſſer zur Reſpiration und zur Nahrung der lebenden Weſen dienen, daß ſie in ihren Organen in eben dem Augenblick zerſetzt werden, in welchem die Wärme alle ihre innern Kräfte belebt und beſeelet. Aber dieſelben Körper werden nach dem Tode des organiſchen Weſens, die vorzüglichſten Agentien ſeiner Zerſetzung; und wir müſſen daher, um den Körper ja ohne Verändrung zu erhalten, ihn ihrer Einwirkung entziehen. Wird die Wurzel einer lebenden Pflanze in Waſſer getaucht, ſo zerſetzt ſie jenes Fluidum und nährt ſich von ſelbigem; wogegen dieſelbe todte Wurzel, wenn ſie in Waſſer geſetzt wird, ſich bey ſeiner Einwirkung zerlegt.

Ich glaube daher, daß es keiner weiteren Beweiſe bedarf, um ſich von der großen Wahrheit zu überzeugen, daß die Phänomene und die Reſultate, welche aus der Wirkung der Luft, des Waſſers, und des Wärmeſtoffes auf die organiſchen Körper hervorgehen, nur allein nachdem die Körper todt oder belebt waren, weſentlich verſchieden ſind.

Man kann daher den Schluß machen, daß die Vitalität das Geſetz der Affinität in den lebenden Körpern modificirt; oder vielmehr, daß die Wirkung der Vitalität mit der der Affinität zuſammenfällt, um Effekte zu produciren, welche ihnen gemeinſchaftlich zukommen.

Aus jenem unwiderlegbaren Grundſatz folgt alſo, daß die Vitalität die Anwendung der chemiſchen Kräfte bey todten Körpern, welche der Affinität zukommen, erſetzt, aber dieß um ſo ſchwerer, als der lebende Körper mit den Facultäten des Lebens mehr zahlreich, oder mehr kraftvoll begabt iſt.

Von dem am vollkommenſten organiſirten Weſen herab bis auf den unbeſeelten Stoff, ſiehet man den Einfluß der Vitalität immer kleiner werden, und das Vermögen der chemiſchen Affinität, nach den Graden ihrer Größe wieder zu nehmen.

Wir müſſen uns indeſſen hüten, hieraus den Schluß zu ziehen, daß das Geſetz der Affinitäten zwiſchen den kleinſten Theilen der belebten Materie, von der Affinität zwiſchen den kleinſten Theilen der todten Materie verſchieden ſey: denn das Geſetz bleibt in beyden Fällen dasſelbe, und die Affinität iſt immer dieſelbe für alle Körper. Sie producirt aber nur dann conſtante und unveränderliche Wirkungen, wenn ſie allein auf den

todten

todten Stoff wirkt; wogegen in lebenden Körpern ihre Wirkung durch die Geſetze des Lebens modificirt wird.

Indeſſen werden die von dem Geſetz der Affinitäten abhängigen Reſultate, durch die Geſetze der Vitalität nicht nur auf eine beſondere und in jeder Klaſſe von lebenden Weſen ſehr verſchiedene Art modificirt; ſondern die Effekte ändern ſich auch noch in den Individuen von einerley Art, und oft ſelbſt in demſelben Individuo, und zwar nach ſeinen Neigungen, ſeinen Krankheiten, ſeinen Fähigkeiten und andern zahlreichen Urſachen, welche ſich ihnen darſtellen. Man darf ſich daher auch gar nicht wundern, in den Reſultaten der Unterſuchungen über lebende Körper, welche von Leuten von gleicher Glaubwürdigkeit angeſtellt worden ſind, einen ſo großen Unterſchied zu finden; und eben ſo wenig, daß die über die Vegetation angeſtellten Arbeiten, ſo ſehr verſchiedene Phänomene darbieten.

Die Chemie der lebenden Körper erfordert daher ein ganz eignes Studium; und die Chemie allein iſt nicht hinreichend, eine einzige ihrer Functionen zu erklären. Wir kennen zwar unſtreitig die Wirkungen der Luft, des Waſſers und der Wärme auf die unbelebten Materien; aber wir können nur allein durch eine Beobachtung der Phänomene bey lebenden Körpern, uns eine Kenntniß von den Modifikationen verſchaffen, welche die Vitalität in alle Reſultate derſelben hineinträgt.

Man würde ſich alſo ſehr betrügen, und in einen neuen Irrthum verfallen, wenn man glauben wollte, man könne die Reſultate der Wirkung welche man bey trocknen Körpern beobachtet hat, auch auf die lebenden Körper anwenden und übertragen. Die animaliſche Chemie behauptet ihre eignen Geſetze, ſie ſtellt uns Reſultate dar, die man weder vorher ſehen kann, noch aus den Geſetzen der Affinität der unbelebten Körper erklären kann. Schon Stahl und Boerhave haben dieſe Wahrheit anerkannt; ihre gründlichen Einſichten in der Chemie, ihre ausgebreiteten Kenntniſſe der animaliſchen Oekonomie, haben ſie von jeder Anwendung der Chemie auf den menſchlichen Körper abgezogen; ſo daß der erſte die Lehre der Animalitiker, und der zweyte die der Mechaniker gegründet hat.

Ich bin indeſſen weit entfernt zu glauben, daß die chemiſchen Kenntniſſe bey dem Studium der Phänomene, welche die lebenden Körper darbieten, unnütz oder unanwendbar wären. Die Chemie lehrt uns die Natur und die Eigenſchaften aller Körper kennen, welche auf die animaliſche Oekonomie wirkſam ſind; ſie zeigt uns die Veränderungen welche ſie in ihrer Wirkung erleiden; ſie giebt uns ſelbſt die Mittel an die Hand, mehrere Verände-

änderungen zu erkennen und zu beſtimmen, welche die lebenden Körper auf einander ausüben. So analyſiren wir die Luft vor und nach der Reſpiration, und werden überzeugt, daß dabey die Abſorbtion von einem Theil jener Flüſſigkeit Statt gefunden hat; und wir haben daraus auf die beſtändige Produktion der Wärme in den Lungen geſchloſſen; und dieſe chemiſchen Thatſachen, welche durch phyſiologiſche Beobachtungen beſtätigt worden ſind, ſetzen jene Wahrheit auf eine unbeſtreitbare Weiſe feſt. Alles was hingegen weſentlich von der Vitalität abhängig iſt, alles was diejenigen Functiones in ſich begreift, welche ganz vorzüglich vom Leben abhängig ſind, ſo wie die Erzeugung des Milchſaftes, des Blutes, die Abſonderung der Feuchtigkeiten, die Ernährung, die Verdauung, die Wahl der Nahrungsmittel, die Wirkung der Arzneymittel, das Spiel der Organe, wird niemals durch die Chemie allein, weder bewieſen noch erklärt werden können.

Aus allem was bisher geſagt worden iſt, kann man daher ſchließen, daß, um zu einer genauen Kenntniß der animaliſchen Functionen zu gelangen, wir die Analyſen der Chemiker, mit den Beobachtungen der Phyſiologen vereinigen müſſen: der Chemiker macht uns die Stoffe bekannt, auf welche die Action des Lebens ihre Kraft ausübt, er beſtimmt ihre primitive Natur, und bemerkt ihre Verändrungen; er vervollkommnet ſo zu ſagen die Arbeiten des Anatomikers; weil er die Organe und die Feuchtigkeiten zergliedert, welche jener bloß trennen und beſchreiben konnte. Hier aber endigen ſich ſeine Functiones, hier ſind ſeinem Vermögen Grenzen geſetzt: denn er hat nur mit der rohen Materie gearbeitet; die chemiſche Analyſe und die anatomiſche Zergliederung ſind nur mit einer Leiche veranſtaltet worden; und es bleibt uns daher immer noch übrig, das Studium der Phänomene zu verfolgen, welche das Leben im organiſchen Körper bildeten; und hier muß die Beobachtung allein uns zum Führer dienen, weil wir die Prinzipien, welche die Kräfte, das Leben veranlaſſen, weder der chemiſchen Analyſe, noch den Operationen des anatomiſchen Zergliederers unterwerfen können. Dieſes Studium iſt daher auch ſo viel ſchwerer, weil, wenn wir einen lebenden Körper durch irgend ein Mittel martern, wir ſolchen aus ſeinem natürlichen Zuſtande herausſetzen, und er in dieſem Zuſtande uns völlig verändert erſcheint. Jenes Studium iſt um ſo viel ſchwerer, weil das Lebensprinzipium in jeder Function des Körpers nach den Geſetzen wirkt, welche ſich durch ihre Zahl vereinigen, und welche durch Umſtände in einem und demſelben Individuum verändert werden.

Man

Man kann daher die Chemie der lebenden Körper als eine Wiſſenſchaft betrachten, welche ganz neue Mittel für die Beobachtung darbietet, die uns erlaubet, die Reſultate der Vitalität, durch die Analyſe ihrer Produkte zu beſtimmen. Indeſſen wollen wir uns hüten, uns in die Arbeiten des Lebens zu miſchen: denn die chemiſche Affinität miſcht ſich ſo ſehr mit den Geſetzen der Vitalität, daß die Kraft der Kunſt hierbey völlig verloren gehet. Eben ſo wenig wollen wir aus der Acht laſſen, daß derjenige Theil von allen Phänomenen des Lebens, welcher der chemiſchen Affinität vorzüglich aufbehalten iſt, um ſo viel mehr begrenzt ſeyn muß, weil er den vollkommenſten organiſchen Körpern zukommt.

Zweytes Kapitel.

Von den Mitteln deren ſich der Chemiker bedienet, um die kleinern Maſſentheilchen der Körper zur chemiſchen Wirkung vorzubereiten.

Nachdem wir nun die Geſetze bekannt gemacht haben, von welchen die chemiſchen Wirkungen abhängig ſind, ſo wie die Modifikationen, welche ſolche von jeder der Materie, oder einem allgemein in der Natur verbreiteten Fluidum inhärirenden Eigenſchaft erleiden, iſt es uns noch übrig die Mittel zu bezeichnen, welche der Chemiker bey ſeinen verſchiedenen Operationen anwendet, um die Körper zur Zerlegung oder zur Verbindung vorzubereiten.

Alle jene vorbereitenden oder prädisponirenden Mittel, ſind darauf gegründet, die Kraft der Cohäſion zu ſchwächen, welche zwiſchen den Theilen der Körper Statt findet, und ſich ihrer Entmiſchung entgegenſetzt.

Die Mittel wodurch wir dahin gelangen, die Kraft der Cohäſion zu vermindern, laſſen ſich auf drey zurück führen:

1) die mechaniſchen Operationen.

2) Die Löſung und Kriſtalliſation.

3) Die Anwendung der Wärme.

Erſter Abſchnitt.

Von den mechaniſchen Operationen, welche der Chemiker anwendet, um die kleinern Theilchen der Körper zur chemiſchen Wirkung vorzubereiten.

Wenn man auf einen feſten Körper wirken will, ſo fängt man damit an, ſolchen in eine faſt unendliche Anzahl kleiner Körperchen zu zertheilen; und man veranlaſſet dieſe Theilung entweder durch den Hammer, durchs Zerreiben, durchs Zerquetſchen, durchs Zerſchneiden, oder durchs Zerſtampfen.

Man wählt bald das Eine bald das Andre jener Agentien, und zwar nach der verſchiedenen Natur des Körpers, welchen man der Zerkleinerung unterwerfen will.

So bedient man ſich des Hammers um Steine zu zerkleinern; des Reibeiſens um Wurzeln, Früchte, oder Rinden zu zerkleinern; des Meſſers und der Scheere, um animaliſche und vegetabiliſche Subſtanzen zu zerſchneiden; der Preſſe um die Säfte der Vegetabilien, oder die liquiden animaliſchen Theile dadurch auszupreſſen.

In einem Laboratorio macht man vom Mörſer und den Reibſchalen einen ſehr häufigen Gebrauch, weil außer dem Vortheil, welcher dadurch dargeboten wird, harte Materien dadurch auf eine convenable Art zu zerreiben, ſich auch die Form jener Geräthſchaften dem Zerſtreuen der Subſtanzen entgegenſetzt.

Die Natur der Subſtanzen welche in einem ſolchen Fall zerkleinert werden müſſen, um ſie zur Analyſe vorzubereiten, verpflichtet den Chemiker ſein Laboratorium mit Mörſern und Reibſchalen von verſchiedener Qualität zu verſehen.

Aus dem Grunde muß man Mörſer von Glas haben, um darin freſſende Subſtanzen zu behandeln, wenn anders ſolche nicht zu hart ſind; ferner ſteinerne Mörſer von Marmor, Agath, und Porphyr, um feſte Körper darin zu verkleinern; oder Kräuter darin zu ſtampfen, Hölzer zu quetſchen, Früchte zu zerreiben, um ſolche zum Auspreſſen vorzubereiten; ferner Mörſer von Bronze, von Eiſen, von Meſſing, zum Behuf aller derjenigen Operationen, welche auf diejenigen Körper ausgeübt werden, die dem Zerreiben widerſtehen. Die jedesmalige Natur der Körper muß allein die Wahl der Mörſer beſtimmen, in welchen man ſie bearbeiten will; und aus dem Grunde muß man deren Härte und deren Wirkung gegen die Subſtanz des Mörſers zu Rathe ziehen, damit nicht Theile des letztern ſich mit denjenigen Subſtanzen mengen können, die man darin verkleinern will.

Kaum ſcheint es nothwendig zu ſeyn hier zu bemerken, daß, um die Subſtanz der Einwirkung des Stampfers auf eine bequeme Art zu unterwerfen, der Boden des Möſerrs concav, ſo wie die Form des Piſtills convex ſeyn muß, um die Subſtanz in allen Punkten zu berühren.

Diejenigen Chemiker, welche ſich zwingen wollten, das Verkleinern der Körper durch einen gleichförmigen perpendikulairen Fall des Stampfers zu erzielen, würden nur eine ſehr unvollkommene und ungleichförmige Zertheilung derſelben erhalten: ein Theil der Subſtanz würde der Pulverung nothwendig entwiſchen; wogegen, wenn man den Kopf des Stampfers auf der Subſtanz hin und her laufen läßt, man auch hinreichend ſtark gegen die Seitenwände drückt, und nach und nach alle Theilchen, welche außerdem von der Einwirkung des Stoßens abgezogen geweſen ſeyn würden, unter der Keule vereinigt.

Zuweilen ereignet es ſich, daß die beſchleunigte Bewegung der Keule einen Theil der behandelten Subſtanz in Form von Staub entweichen läßt. Um dieſem Zufall vorzubeugen, welcher oftmals der Reſpiration nachtheilige Ausdünſtungen veranlaſſen kann, und in jedem Fall einen bedeutenden Verluſt der Subſtanz veranlaſſet, muß man Sorge tragen, daß der Mörſer mit Leinewand bedeckt wird, in deren Mitte ſich ein Loch befindet, durch welches die Keule hindurch gehet. Durch dieſes Mittel vermeidet man jede Verſtäubung; indeſſen kann man auch ohne Unbequemlichkeit die Subſtanz etwas anfeuchten, und man erreicht denſelben Zweck.

Es gibt einige Körper, deren Zerkleinerung ſehr beſchwerlich ſeyn würde, wenn man nicht die Vorſicht gebrauchen wollte, ſolche durch einige Vorbereitungen zu erleichtern. So pflegt man die zu zerreibenden Steine vorher bis zum Rothglühen zu erhitzen, und ſolche in dieſem Zuſtande in kaltem Waſſer abzulöſchen. Hierdurch werden ſolche ſpröde, und laſſen ſich ſodann leicht zerreiben.

So giebt es Metalle, wie das Zink, welche dem Hammer widerſtehen, ohne zu zerſpringen; erhitzt man aber das Zink vorher, alsdann granulirt ſich dasſelbe durch den ſchwächſten Stoß.

Hat man die Subſtanz durch das Zerſtampfen auf einen gewiſſen Grad zertheilt, ſo ſcheidet man denjenigen Theil, welcher hinreichend fein geſtampft iſt, durch ein Sieb ab, und unterwirft den Rückſtand aufs neue der Pulverung.

Durch Hülfe des Siebens wird die Operation beſchleuniget, weil die kleinern Theilchen der Subſtanz nur in ſo fern der Ein-

wirkung des Stampfers nicht entweichen können, als ſie noch nicht in feinen Staub verwandelt ſind.

Da indeſſen das Durchſieben die Verſtäubung eines ſehr zarten Theils der Subſtanz veranlaſſet, die der Reſpiration nachtheilig werden kann, ſo entgehet man dieſem Nachtheil, indem man ein aus dreyen Theilen zuſammengeſetztes Sieb anwendet: nämlich ein Sieb, einen Deckel, und einen Boden für dasſelbe. In dieſem Fall ſchüttet man die Subſtanz in das Sieb, befeſtigt Boden und Deckel daran, und verrichtet nun die Operation des Durchſchlagens. Der Staub, welcher durch das Sieb hindurchfällt, wird vom Boden aufgenommen, auf welchem derſelbe nach beendigter Operation herausgenommen wird.

Wendet man mehrere Siebe von verſchiedenem Kaliber ihres Gewebes oder ihrer Durchlöcherung an, ſo daß man das Eine in das Andre ſetzt, ſo daß dasjenige, welches die größten Oeffnungen beſitzt, das Obere, und das, welches die kleinſten Oeffnungen beſitzt, das Untere ausmacht, ſo kann man hierdurch mit einer und eben derſelben Operation Producte von verſchiedener Zartheit gewinen; eine Methode, nach welcher man die verſchiedenen Nummern des Bleyſchrotes für die Jagd beſtimmt.

Man kann auch das Durchſieben durch Hülfe des Waſſers erſetzen. Zu dem Behuf iſt es hinreichend, die verkleinerten Subſtanzen damit zu ſchütteln: zufolge ihrer Feinheit bilden ſie dann ſehr bald verſchiedene Lagen, indem die gröbſten ſich zuerſt abſetzen. Man bedient ſich dieſer Operation (des Schlämmens) in den Künſten, um bey gewiſſen Zubereitungen verſchiedene Grade von Feinheit zu erhalten. Da man das Verkleinern gemeiniglich mittelſt Mühlſteinen veranſtaltet, welche ſich in mit Waſſer gefülleten Kufen bewegen, ſo ſtößt die Bewegung des Mühlſteins die kleinen Theilchen von einander, wovon die feinern ſich nach dem obern Raum der Kufe begeben, während die gröbern unter dem Steine beharren. Werden hingegen die in verſchiedenen Höhen der Kufen angebrachten Hähne geöffnet, um die über ihnen ſtehende Flüſſigkeit abzuleiten, ſo gewinnt man alle Grade von Zartheit, welche man verlangen kann.

In einigen andern Operationen der Künſte, läßt man über die dem Stampfen unterworfnen Subſtanzen einen Waſſerſtrom nach und nach hinleiten: dieſes Waſſer nimmt die hinreichend zertheilten Theilchen mit ſich fort, und ſammelt ſolche in aufeinanderfolgenden Reſervoirs an, in welchen ſie ſich, nach ihrer Hinwegſchwämmung, mehr oder weniger ſchnell, abſetzen; ſo daß die erſtern Reſervoirs die gröbern und ſchwerſten, und die letzten die feinſten und zarteſten Theile aufnehmen.

Die

Die Schlämmung wird nicht nur angewendet, um gleichartige Theile von einander zu trennen, welche bloß durch ihren verſchiedenen Grad der Feinheit differiren; ſondern man gebraucht ſie auch, um Subſtanzen von einerley Grad der Feinheit, oder differenter ſpecifiſcher Dichtigkeit von einander zu trennen. Das iſt beſonders auf Hüttenwerken der Fall, wo man durch dieſes die Erze und Metalle, von der mit ihnen gemengten Bergart zu trennen pflegt.

Die Porphyration unterſcheidet ſich vom gewöhnlichen Pulvern bloß durch eine größere Genauigkeit. Man verrichtet ſolche auf einer Platte von Porphyr, oder jeder andern ſehr harten Steinart mit ſehr glatter Oberfläche, mittelſt einem andern Stein von gleicher Härte, welcher der Reiber genannt wird. Man breitet die Subſtanz auf der Porphyrplatte aus, faſſet den Reiber mit beyden Händen, und führt ihn zirkelförmig in verſchiedenen Richtungen herum, um die Materie zu quetſchen, aus welchem Grunde der Theil des Reibers, welcher auf dem Porphyr ruhet, nicht völlig plan ſeyn darf; ſeine Oberfläche muß vielmehr eine Art Sphäre von ſehr großem Halbmeſſer bilden: ohne dieſe Vorſicht, würde die Subſtanz ſich von dem Reiber entfernen, und ſich gar nicht unter ihm vereinigen, um zerrieben zu werden. Iſt die Subſtanz auf der Oberfläche des Porphyrs ſehr ausgebreitet, ſo ſammlet man ſelbige; mittelſt einem ſcharfen Meſſer von Eiſen, Horn oder Elfenbein, nach dem Mittelpunkte zu.

Von der chemiſchen Einwirkung auf einen Körper, fängt man damit an deſſen Gewicht zu beſtimmen; und dann die Mittel anzuwenden, welche in der Reihe der vorbereitenden Operationen zur chemiſchen Wirkung erforderlich ſind.

Wenn man einen Körper abwägen, nämlich wenn man die Quantität der Materie beſtimmen will, welche ein Körper enthält; ſo ſetzt man ihn mit einem andern Körper von bekanntem Gewicht ins Gleichgewicht, das man zu deſſen Vergleichung annimmt.

Das Inſtrument, deſſen man ſich hierzu gemeiniglich bedienet, beſteht in einem eiſernen Hebel, welcher in der Mitte aufgehängt iſt, ſo, daß ſeine beyden Arme im Gleichgewicht ſind, daß ſie eine freye ſinkende und ſteigende Bewegung haben, und alle Reibung dabey möglichſt verhütet iſt. Dergleichen Inſtrumente ſind es, welche man Waagen nennt.

Unter den verſchiedenen Umſtänden, daß man in dem Fall iſt das Gewicht der Körper zu beſtimmen, ſtellen ſich unſern

Rückſich-

Rückſichten zwey Objekte dar: das Erſte beſtehet in der Beſtimmung des Gewichtes einer Maſſe; das Zweyte in der Vergleichung des reſpektiven Gewichts eines gegebnen Umfanges dieſer Maſſe, mit dem gleichen Volum andrer bekannten Körper. Im erſten Fall iſt es das abſolute Gewicht, im zweyten Fall iſt es das ſpecifike Gewicht, welches man zu finden ſuchet.

Will man das abſolute Gewicht beſtimmen, ſo wählt man, nachdem die zu wägenden Objekte groß oder klein ſind, auch große oder kleine Waagen dazu.

Ein Laboratorium muß mit Waagen von außerordentlicher Genauigkeit verſehen ſeyn: denn weil man nur mit kleinen Maſſen operirt, die oft durch die chemiſche Analyſe der Körper ausgeſondert worden ſind, mit Atomen, deren Gewichtsſchätzung ſtets wichtig iſt, ſo muß man mit außerordentlich genauen Inſtrumenten verſehen ſeyn, um dieſe Schätzung zu veranſtalten. Außerdem giebt auch die Beſtimmung des Gewichtes allemal die beſte Sicherheit über die Reſultate der chemiſchen Analyſen, welche man ſich vorgeſetzt hat, es mag die Ausbringung der Erze, oder eine andre bedeutende Entrepriſe dabey zum Grunde liegen; zumal man weiß, wie wichtig die Folgen davon ſind, wenn man alle Irrthümer dabey zu vermeiden ſucht.

Da man in den Laboratorien oft in die Nothwendigkeit geſetzt iſt, Salze, Säuern, und andre freſſende Materien abzuwiegen, ſo iſt man gezwungen, ſolche in gläſerne Gefäße einzuschließen. In dieſem Fall iſt es unvermeidlich, das Gefäß vorher allein zu wiegen, oder zu tariren, welches dieſe Subſtanzen enthält, um die Tara vom ganzen Gewicht abzuziehen, und ſo das Gewicht der Flüſſigkeit zu beſtimmen. Dieſe zwiefache Operation veranlaſſet viel Zeitverluſt; dem ich dadurch vorbeuge, indem ich mich zweyer gläſernen Schaalen von gleichem Gewicht bediene, die leicht, beweglich und hinreichend tief ſind, welche ich in die zwey Schaalen einer Waage ſetze, und nach Willkühr abnehmen kann.

Die Waagen müſſen an einem trocknen Orte aufbewahrt werden, welcher vollkommen hell, und von den freſſenden Dünſten aus dem Laboratorio entfernt iſt, ohne welche Vorſicht ſelbige oxydirt und zerſtört werden würden. Die Empfindlichſten müſſen außerdem in einem gläſernen Schranke aufbewahret werden, der nur ſo oft als man Gebrauch von den Waagen machen will, geöffnet werden darf.

Sollen Gasarten abgewogen werden, ſo verſtehet es ſich von ſelbſt, daß das eben beſchriebene Verfahren nothwendig modificirt

dificirt werden muß: denn ſo wie man liquide Subſtanzen in Gefäße einſchließen muß, um ſolche abzuwägen, eben ſo iſt ſolches bey den luftförmigen der Fall. Zum letztern Behuf bedienet man ſich eines großen Ballons von Glas, deſſen Inhalt wenigſtens einen halben Cubicfuß beträgt. Man befeſtigt ihn auf dem Teller der Luftpumpe, und evacuirt ihn ſo vollkommen als möglich, wobey man den Stand, des mit dem evacuirten Raume in Verbindung ſtehenden Barometers beobachtet. Iſt der leere Raum hervorgebracht, ſo verſchließt man den daran befeſtigten Hahn, und wiegt nun den, von Luft entleerten, Ballon mit der größten Genauigkeit ab. Iſt dieß geſchehen, ſo ſchraubt man ſolchen mit ſeinem Hahn auf die Oeffnung einer Glocke, welche das Gas enthält, welches man abwägen will, und welche mit ihrer untern Oeffnung auf dem Tiſche einer pneumatiſchen Wanne placirt iſt. Um das Aufſteigen des Gaſes in den Ballon zu veranlaſſen, iſt es nicht hinreichend den Hahn zu öffnen, man muß auch die Glocke ſo weit im Waſſer der pneumatiſchen Wanne niederdrücken, bis das Sperrwaſſer von Außen und Innen gleich hoch ſtehet. Iſt dieß vollendet, ſo verſchließt man den Hahn, ſchraubt den Ballon von der Glocke ab, und wiegt ihn aufs neue: das jetzige Gewicht, verglichen mit dem des evacuirten Ballons, gibt uns das Gewicht der Gasart an, welche der Ballon enthielt. Multiplicirt man dieſes Gewicht mit 1728, und dividirt man das Produkt mit einer Anzahl von Cubiczollen, die dem innern Raume des Ballons gleich ſind, ſo ergiebt ſich hieraus das Gewicht von einem Cubicfuß derjenigen Gasart, welche der Ballon enthielt. Um zu finden wie groß das Gewicht von einem Cubicfuß der Gasart, bey einem Barometerſtande von 28 Zoll, und einer Temperatur von 10 Grad Reaumur iſt, kann man dasjenige Verfahren in Anwendung ſetzen, welches Lavoiſier in ſeinem Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie dazu beſchrieben hat.

Man darf hiebey nicht verſäumen den kleinen Antheil Luft, welcher nach der Evacuation im Ballon zurückbleibt, mit in Anſchlag zu bringen; man ſchätzt ſolches nach der Höhe, welche das Probe-Barometer beym Auspumpen der Glocke anzeigte. War dieſe Höhe z. B. ein Hunderttheil des vorigen Barometerſtandes, ſo kann man daraus ſchließen, daß der hundertſte Theil an gemeiner Luft rückſtändig war, und das Volum der abgewogenen Gasart betraf alsdann nur 0,99 des ganzen Volums des Ballons.

Nach dieſen Prinzipien hat Lavoiſier folgende Tabelle über die ſpecifiſchen Gewichte der Gasarten, bey einem Barometerſtande von 28 Zoll, und einer Temperatur von 10 Grad Reaum. entworfen.

Namen

Namen der Gasarten.	Gewicht eines Cubiczolles.	Gewicht eines Cubicfußes.			Namen derjenigen, welche die Schätzung veranſtaltet haben.
	Grane.	Unzen.	Drachm.	Grane.	
Atmosphäriſche Luft	0,46005	1	3	3,00	Lavoiſier
Stickgas	0,44444	1	2	48,00	Lavoiſier
Sauerſtoffgas	0,50694	1	4	12,00	Lavoiſier
Waſſerſtoffgas	0,03539	0	0	61,15	Lavoiſier
Kohlenſtoffſaures Gas	0,68983	2	0	40,00	Lavoiſier
Salpeterhalbſaures Gas	0,54690	1	5	9,14	Kirwan
Ammonium-Gas	0,27488	0	6	43,00	Kirwan
Schweflichtſaures Gas	1,03820	3	0	66,00	Kirwan

Aus dem ſpecifiken Gewicht kann man das abſolute Gewicht der Körper finden, wenn man ſolche mit ihrem Umfange dividirt; oder was gleich viel ſagt: man kann das abſolute Gewicht eines beſtimmten Umfanges eines Körpers dadurch finden. Um indeſſen einen feſten Vergleichungspunkt zu erhalten, bey welchem das Gewicht unveränderlich iſt, und den man aus eben dem Grunde zur Einheit annehmen kann, um die Gewichte andrer Subſtanzen von gleichen Umfängen, bey den Verſuchen damit zu vergleichen, hat man das deſtillirte Waſſer gewählt, als einen Körper, deſſen Gewicht bey einerley Volum keiner Veränderung unterworfen iſt: ſo, daß wenn das Gewicht eines Volums Waſſer gleich 1 iſt, ein gleiches Volum vom Golde gleich 19 ſeyn wird.

In der Areometrie beſtehet alſo die Methode, das Gewicht eines Körpers zu finden, darin, daß man deſſen abſolutes Gewicht, mit dem abſoluten Gewichte, eines dem ſeinigen gleichen Volums von deſtillirtem Waſſer vergleicht. Die Art und Weiſe, wie ſolches verrichtet wird, iſt nach der verſchiedenen Conſtitution der Körper gleichfalls verſchieden.

Soll ein feſter, im Waſſer nicht lösbarer Körper gewogen werden, ſo wiegt man ihn erſt in der Luft, hierauf aber in Waſſer ab. Vergleicht man nun das Gewicht, welches der Körper in der Luft erkennen ließ, mit dem was beym Abwägen im Waſſer verlor, ſo hat man ſein ſpecifiſches Gewicht, nämlich das Gewicht des Körpers, verglichen mit dem Gewicht eines dem ſeinigen gleichen Volums von Waſſer. Jenes Verfahren iſt auf folgende zwey Prinzipien gegründet:

a) daß

1) daß ein in einer Flüſſigkeit untergetauchter Körper ein Volum derſelben aus der Stelle treibt, das dem ſeinigen gleich iſt.

2) Daß das Gewicht der Waſſermenge, welche aus der Stelle getrieben wird, demjenigen Gewichte gleich iſt, welches der eingeſenkte Körper an ſeinem vorigen Gewicht verliert.

Wenn die feſten Körper leichter ſind als das Waſſer, ſo bedient man ſich um ſie unterzutauchen eines Körpers, deſſen Gewicht unterm Waſſer bereits bekannt, und welchen man bey der Berechnung abziehet.

Das einfachſte Inſtrument zum Abwägen der feſten Körper iſt eine Waage, an deren einen Arm der Körper mittelſt einem Pferdehaar, oder einem ſehr zarten Metallfaden aufgehängt wird. Man wiegt den Körper in der Luft ab, und hierauf im Waſſer; man ziehet dasjenige Gewicht, welches der Körper im Waſſer verliert, ab, welches dem Volum des Körpers gleich iſt: und der Unterſchied zwiſchen beyden, gibt nun das ſpecifiſche Gewicht des Körpers an.

Das Hydrometer des Herrn Nicholſon welches portativer iſt, als eine gewöhnliche hydroſtatiſche Waage, beſtehet in einem Cylinder von Glas oder Metall, welcher unten mit einem ſchweren Teller verbunden iſt. Ein andrer Teller befindet ſich am obern Theil desſelben, und wird von einer ſehr dünnen Röhre getragen, die ohngefähr in der Mitte mit einer Marke bezeichnet iſt. Man ſenkt das Inſtrument mittelſt ſeinem eigenen Gewicht bis auf den Anfang der obern Spindel ein; man legt den zu wägenden Körper auf den obern Teller, und beſchweret ſolchen ſo lange mit Gewichten, bis ſolches auf die, an der Spindel angebrachte Marke eintaucht. Vergleicht man nun das erforderte Gewicht mit dem, welches erforderlich geweſen ſeyn würde, um das Inſtrument bis auf dieſen Punkt unterzutauchen, indem man das Gewicht des Körpers von dem ganzen Gewicht abziehet, ſo findet man das abſolute Gewicht des Körpers. Iſt dieſes gefunden, ſo ſetzt man den Körper in den untern Teller, und nun wird das Inſtrument im Waſſer ſteigen. Man legt nun ſo viel Gewicht auf den obern Teller, bis das Inſtrument wieder auf die vorige Marke eingeſunken iſt; und man findet hierdurch, wie viel das Gewicht eines Volums Waſſer beträgt, das dem des Körpers gleich iſt, indem das zugelegte Gewicht, von der Summe des ganzen Gewichtes abgezogen wird.

Herr Guyton Morveau hat jenes Inſtrument weſentlich verbeſſert, indem er ſelbiges auch zum Abwägen liquider Subſtanzen

ſtanzen eingerichtet hat. Er hat ein Stück hinzugefügt, welches Er den Taucher nennt, weil ſolches dazu beſtimmt iſt, um in dem untern Teller placirt zu werden. Jener Taucher beſtehet in einer mit Queckſilber ſo weit beſchwerten Flaſche, daß ſein Gewicht demjenigen gleich iſt, was als Zulage bis zum Einſenken auf die Marke erforderlich iſt; plus dem Gewicht des Waſſers, das dieſes Stück aus der Stelle treibt.

Soll das ſpecifike Gewicht von tropfbaren Flüſſigkeiten ausgemittelt werden, die ſpecifiſch leichter als Waſſer ſind, ſo kennet man das Gewicht des Inſtruments im Waſſer, und kann ſolches mit ſeinem Gewicht in der leichtern Flüſſigkeit vergleichen.

Soll eine ſehr ſchwere tropfbare Flüſſigkeit, außer dem Taucher, gewogen werden, ſo ſetzt man dem obern Teller ſo viel Gewicht zu, bis das Inſtrument an die beſtimmte Marke eintaucht.

Kaum iſt es nöthig, hier zu bemerken, daß man mit dieſem Inſtrument nur ſolche Körper wägen kann, deren Gewicht dasjenige nicht überſchreitet, welches man zulegen muß, um den Hydrometer bis an die Marke einzuſenken.

Man hat von Zeit zu Zeit noch andre, mehr oder weniger, zur Beſtimmung der ſpecifiſchen Dichtigkeit liquider Subſtanzen geeignete Inſtrumente vorgeſchlagen.

I. Man wiegt eine leere Flaſche genau ab. Man füllet ſolche mit deſtillirtem Waſſer, und wiegt ſie dann zum zweytenmal ab. Man gießt nun das Waſſer aus, und erſetzt ſolches durch ein gleiches Volum derjenigen Flüſſigkeit, deren ſpecifiſche Dichtigkeit beſtimmt werden ſoll. In beyden Fällen ziehet man das Gewicht der Flaſche ab, und es iſt einleuchtend, daß man alsdann eine Vergleichung zwiſchen dem abſoluten Gewicht beyder Flüſſigkeiten, bey gleichen Umfangen hat; ein Verfahren das Homberg angegeben hat.

II. Man taucht einen unauflöslichen Körper in deſtillirtes Waſſer. Man beladet ihn nach und nach mit Gewichten, bis er auf einen gewiſſen Punkt im Waſſer eintaucht, und beſtimmt dieſen an einer daran befindlichen Röhre. Kennet man das Gewicht des Inſtrumentes, ſo wie dasjenige, welches zugeſetzt werden mußte, um ſolches bis auf den gegebenen Punkt einzuſenken, ſo kennt man auch das Gewicht der dadurch aus der Stelle getriebenen Flüſſigkeit. Wird dieſes Gewicht mit dem eines gleichen Volums aus der Stelle getriebenen Waſſers vergleichen, ſo erfährt man dadurch das ſpecifike Gewicht dieſer Flüſſigkeit

gegen

gegen das Waſſer. Ein ſolches Inſtrument iſt das Areometer von Fahrenheit.

III. Das einfachſte Inſtrument um die Grade der Concentration der Flüſſigkeiten zu beſtimmen, iſt das Beaumeſche Areometer. Es beſtehet in einem gläſernen Rohr, welches in Grade abgetheilt, und in ſeinem untern Theil mit wenigem Queckſilber beſchweret iſt, um ihm ſtets einen vertikalen Stand zu geben. Der Punkt auf welchem ſolches im deſtillirten Waſſer eintaucht, iſt mit Null bezeichnet; und die darüber befindlichen Abtheilungen bezeichnen die verſchiedenen Grade der Flüſſigkeiten, welche leichter als Waſſer ſind, in welchem es eingetaucht wird; die unter Null befindlichen Abtheilungen bezeichnen die Grade, auf welche ſich das Inſtrument beym Einſenken in Flüſſigkeiten begiebt, die ſchwerer als Waſſer ſind. Dieſes Areometer iſt ſehr bequem zum Gebrauch, und bey allem Mangel an mathematiker Genauigkeit, für die Anwendung in den Fabriken, wo man faſt kein andres kennet, vollkommen hinreichend.

IV. Herr Ramsden hat eine ſehr kleine Waage von Meſſing mit ungleichen Armen empfohlen. Auf dem einen Arm bewegt ſich ein Gewicht ſo wie bey der römiſchen Waage. Am Ende des andern Armes befindet ſich ein Pferdehaar, das eine mit Queckſilber beſchwerte Glaskugel hält. Man beurtheilet die Dichtigkeit des Fluidums aus dem Gewicht, welches die Kugel beym Untertauchen erkennen läßt; es iſt indeſſen vortheilhafter, ſich ſtatt des Pferdehaars eines feinen Platindrathes zu bedienen. Eine Beſchreibung dieſes Inſtruments findet man in Haſſenfratz chemiſchen Verſuchen über die Areometrie, ſo wie in Briſſons Werk über die ſpecifiſchen Gewichte *).

Kaum

*) Außer den hier beſchriebenen Inſtrumenten zur Beſtimmung der ſpecifiſchen Dichtigkeiten ſolider und liquider Subſtanzen, verdienen noch folgende hier einer Erwähnung. Zur Beſtimmung der ſpecifiſchen Dichtigkeiten ſolider, im Waſſer unauflöslicher Subſtanzen, ſie mögen in zuſammenhangenden Maſſen oder in abgeriſſenen Theilchen beſtehen, ſie mögen ſpecifiſch leichter oder ſchwerer als Waſſer ſeyn, bediene man ſich eines kleinen Glaſes mit eingeriebenem Stöpſel. Es ſey z. B. die Tara dieſes Glaſes im leeren Zuſtande 480 Gran (= 2 Loth) und es faſſe in ſeinem Innern bey der Temperatur von 10 Grad Reaumur 300 Gran deſtillirtes Waſſer, das abſolute Gewicht des zu unterſuchenden Körpers ſey 100 Gran. Man ſchütte nun den Körper in das Glas, fülle den übrigen Raum mit Waſſer aus, und wäge das Ganze genau. Es ſey z. B. das Totalgewicht 280 Gran, ſo wird der Körper 20 Gran Waſſer aus der Stelle getrieben haben, folglich wird ſeine ſpecifiſche Dichtigkeit ſich zum Waſſer verhalten, wie 80 : 20, das iſt wie 4 : 1 nämlich ſeine ſpecifiſche Dichtigkeit iſt viermal größer als die des Waſſers. H.

Kaum iſt es nothwendig hier zu bemerken, daß, um eine größere Genauigkeit in die Schätzung der ſpecifiken Gewichte zu bringen, man die Temperatur mit in Anſchlag bringen muß, weil ſolche, indem ſie die Flüſſigkeiten mehr oder weniger ausdehnet, eine Veränderung in dem Erfolg der Operation veranlaſſet. Indeſſen ſind die hier beſchriebenen Inſtrumente zum gewöhnlichen Gebrauch vollkommen hinreichend, und die Berechnung der Temperatur iſt nur in ſo fern nothwendig, in ſo fern man mit ſolchen Flüſſigkeiten zu thun hat, welche entweder ſehr leicht verdunſtbar ſind, oder in welchen der unmerklichſte Unterſchied in der Conſiſtenz, große Veränderungen ihrer Dichtigkeiten veranlaſſet, die auf ihren merkantiliſchen Werth von Einfluß ſind: daher kommt es auch, daß man beym Verkauf des Branntewein und des Weingeiſtes, die Grade deſſelben nach dem Areometer und dem Thermometer zugleich berechnet. In den Denkſchriften der Pariſer Societät der Wiſſenſchaften findet ſich eine Abhandlung von Borie, welche eine vortreffliche Reihe von Erfahrungen über die Vermengung des Weingeiſtes mit dem Waſſer, bey verſchiedenen Graden der Temperatur enthält. Auf die Reſultate jener Erfahrungen hat man die Senkwaagen conſtruirt, deren man ſich zur Beſtimmung der Spirituoſität der Branntweinarten bedienet, deren Grade nach den verſchiedenen Graden der Temperatur beſtimmt ſind.

Zweyter Abſchnitt.

Von der Löſung, als ein Vorbereitungsmittel zur chemiſchen Wirkung betrachtet.

Wir nennen Löſung das Vertheilen und Verſchwinden irgend eines Körpers in einer Flüſſigkeit, ohne daß eines oder das andre dieſer beyden Materien eine Veränderung ſeiner Natur dabey erleidet.

Wir nehmen jenes Wort in demſelben Sinn hier auf, in welchem der berühmte Lavoiſier ſolches aufgeſtellet hat, und zwar mit ſo viel mehr zureichenden Grunde, als jene Operation, welche wir Löſung nennen, von der der Auflöſung weſentlich verſchieden iſt, eine Benennung deren man ſich nur bedienen kann, um die Wirkung einer Säure auf ein Metall, eine Erde, oder ein Alkali dadurch zu bezeichnen: denn in dieſem Fall findet nicht bloß eine Löſung, ſondern auch eine Verbindung, und zuweilen eine Zerlegung des einen Körpers Statt: wie

dieſes

dieſes der Fall bey der Einwirkung einer Säure auf ein Metall oder ein Neutralſalz iſt, deſſen Säure durch die ſtärkere, welche angewendet wird, aus der Stelle getrieben werden kann *).

Bey dieſer von Lavoiſier feſtgeſetzten Ausnahme zwiſchen der Löſung und der Auflöſung, iſt es einleuchtend, daß das Wort Auflöſungsmittel, nicht mehr ſolchen Flüſſigkeiten gegeben werden kann, welche nur eine Löſung veranlaſſen. Ein Löſungsmittel iſt alſo eine Flüſſigkeit, in welcher der zur Löſung beſtimmte Körper verſchwindet; oder um uns allgemeiner auszudrücken, können wir mit Mongas ſagen: das Löſungsmittel iſt derjenige Körper, welcher ſeine Form beybehält, und ſolche dem lösbaren Körper mittheilt.

Es gibt Körper, deren Conſtitution von ſolcher Art iſt, daß ſie bey der gewöhnlichen Temperatur, beſtändig in liquider Form erſcheinen; und zu dieſer Klaſſe ſetzen wir die Löſungsmittel, wie Waſſer, Alkohol, Wärmeſtoff ꝛc.

Die von Natur ſoliden oder gasförmigen Körper, können in den liquiden Zuſtand übergeführt werden, indem man in den Erſtern die Doſis des Wärmeſtoffes vermehret, und ſolche in den Letztern vermindert **). Die Größe ihrer Cohäſion oder ihrer Elaſticität, beſtimmt ſelbſt die Doſis des Wärmeſtoffes, welche man ihnen geben, oder entziehen muß, um jenen Effekt zu produciren.

Wenn einige ſolide und fluide Körper bisher der Löſung entgangen ſind, ſo kommt es daher, daß man bey den einen die gehörige Doſis des Wärmeſtoffes nicht hat geben, und bey den

*) Da in dieſem Kapitel nur von einer vorbereitenden Operation zur chemiſchen Wirkung die Rede iſt, ſo iſt es einleuchtend, daß wir uns hier nicht mit der Auflöſung beſchäftigen können, welche ſtets mit einer Verbindung oder Zerlegung begleitet iſt. Es ſcheint auffallend zu ſeyn, daß die ſo verſchiedenen Reſultate der Löſung und der Auflöſung, bis auf Lavoiſier durch einerley Benennung ausgedruckt worden ſind: denn in der wiſſenſchaftlichen Sprache vorzüglich muß man es vermeiden, einander entgegengeſetzte Wirkungen, oder ganz verſchiedene Operationen, mit einerley Namen zu belegen. A. d. Verf.

**) Hier hat ſich der Herr Verfaſſer etwas zu allgemein ausgedrückt. Nicht jeder von Natur ſolide Körper kann durch Mittheilung des Wärmeſtoffes liquide gemacht werden, ob ſchon ſolcher in Dämpfe gelößt und verflüchtiget wird. So iſt der Salmiak nicht ſchmelzbar, wohl aber ſublimirbar in der Hitze. Eben ſo wenig können die wahren permanent elaſtiſchen Gasarten durch bloße Verminderung der Temperatur verdichtet werden, wenn nicht ihre Grundmiſchung weſentlich verändert wird. H.

der andern ſolche nicht hat entziehen können, um ihre Cohäſion zu vernichten.

Kann die Stärke der Cohäſion nicht durch die Affinität des Löſungsmittels überwunden werden, ſo wendet der Chemiker drey Mittel an, um den Körper zur Löſung vorzubereiten:

1) Er ſchwächt den Zuſammenhang der Theile durch mechaniſche Mittel.

2) Er vermehrt die Affinität des Löſungsmittels durch den Einfluß der Wärme.

3) Er vermindert die Cohäſion, indem er einen Theil ihrer Kraft durch den Zuſatz eines andern Körpers ſättiget.

Die Zertheilung eines Körpers, hat den doppelten Vortheil, daß dadurch die Cohäſion vermindert, und die Oberfläche ſeiner Maſſentheile vermehrt wird: ſie ſchwächt daher den Widerſtand, und vermehrt die Wirkung. Der Kalkſtein und der Quarz, welche von Natur unauflöslich im Waſſer ſind, können zu einem ſo hohen Grade von Zartheit gebracht werden, daß ſie im Waſſer ſchwimmen, ſich langſam darin zu Boden ſetzen, und durch die Vereinigung ihrer kleinern Maſſentheile regelmäßige Formen bilden. Auf ſolche Art kann man ſich die Formation des Bergkriſtalls und des Kalkſpates auf den Oberflächen derjenigen Steine begreiflich machen, welche ſtets durch das Waſſer erweicht ſind, welches durch die Felſenritzen hindurch läuft.

Bergmann hatte ſchon beobachtet, daß Körper, welche in zuſammenhängenden Maſſen nicht merklich angegriffen werden, nach geſchehener Zertheilung derſelben leicht lösbar ſind.

Auch kann die Wirkung der Affinität, mittelſt der Wärme unterſtützen; ſie gewähret den doppelten Vortheil, daß ſie die Cohäſion vermindert, und ſelbſt als ein Löſungsmittel wirkt: ſo daß da, wo der Wärmeſtoff mit einer andern Flüſſigkeit gemeinſchaftlich wirkt, man allemal einen complicirten Effekt der Action beyder Agentien erhält. Um ſich von dem Einfluß des Wärmeſtoffes auf die Reſultate ſolcher Operationen einen genauen Begriff zu machen, muß ſolcher unter folgenden zwey Geſichtspunkten betrachtet werden: 1) Er ſchwächt die Cohäſion, indem er den Zuſammenhang zwiſchen den kleinern Maſſentheilchen vermindert; und dieſer Effekt iſt hinreichend, um in vielen Fällen die Action des Löſungsmittels zu leiten, ſo wie derſelbe jene Wirkung allemal beſchleuniget. 2) Der Wärmeſtoff löſet, nach Verhältniß der Quantität in welcher derſelbe angewendet wird, ſelbſt einen Theil des Körpers auf: denn eine einzige Abkühlung oder Entfernung jener Urſachen der Löſung, veranlaſſet die Niederſchla=

derſchlagung aller derjenigen Theile des gelöſten Körpers, welche nur allein durch den Wärmeſtoff in Löſung erhalten wurden.

Indeſſen darf man den Wärmeſtoff nicht in allen Fällen als ein Erleichterungsmittel für die Löſungen betrachten: dieſe Eigenſchaft des Wärmeſtoffes, die Löſung zu begünſtigen, findet unſtreitig nur da Statt, wo man mit feuerbeſtändigen Subſtanzen operirt, ſie mögen ſolide oder liquide ſeyn; denn wenn man auf einen von Natur luftförmigen Körper wirkt, alsdann vermehrt der Wärmeſtoff die Stärke der Expanſibilität, welche die Flüſſigkeiten im Zuſtande der Verbindung unveränderlich im gasförmigen Zuſtande erhält; ſo, daß in allen Fällen der Wärmeſtoff ſich zu entwickeln, und ſeine Kraft der Expanſibilität zu verſtärken trachtet, welcher aber die Affinitäten ſtets entgegen wirken, und der ſonſtigen Wirkung der ſich löſenden Subſtanzen reſiſtiren.

Ein drittes Mittel, welches man zur Vorbereitung der Körper für die Löſung anwendet, beſtehet in der Verminderung ihrer Cohäſion, durch die Verbindung mit einer andern Subſtanz: ein Beyſpiel wird dieſes ſehr einleuchtend machen: Taucht man gebrannten Kalk in Waſſer, ſo ziehet ſolcher das Waſſer an und durchdringt ſich mit ſelbigem; aber nach dem Maaße, daß er ſich damit ſättiget, vermindert ſich die Cohäſion ſeiner Theile, ſo, daß endlich ein Zeitpunkt eintritt, wo die Affinität des Waſſers das Uebergewicht erhält, und nur einen Theil des Kalks löſet.

Zuweilen findet zwiſchen einem feſten und einem flüſſigen Weſen ſo wenig Affinität Statt, daß das Erſtere kaum merkbar durchnäßt wird, und das flüſſige Weſen ſich in runde Tropfen zuſammenziehet, welche ſich auf der Oberfläche befeſtigen: Waſſer und Talg, wenn ſie auf einander wirken, geben uns ein Beyſpiel hiervon.

Andernſeits vermindert zuweilen die Affinität des Löſungsmittels den Widerſtand, welchen die Cohäſion des löſbaren Körpers der Löſung entgegenſetzt, ſo ſehr, daß man den Letztern nur dann in der ſoliden Form erhalten kann, daß man ihn außer Berührung mit dem Löſungsmittel erhält. Dieſe Leichtigkeit, und dieſes Beſtreben zur Löſung, beſtimmt den Charakter derjenigen Claſſen von Salzen, welche man zerfließbare nennt, weil, wenn man ſie der Luft ausſetzt, ſie ſo viel Feuchtigkeit daraus anziehen, als zu ihrer Löſung erforderlich iſt.

Watſon, welcher die Phänomene der Löſung mit der größten Sorgfalt beobachtet hat, ſchließt aus ſeinen zahlreichen Verſuchen:

1) Daß

1) Daß das Waſſer in dem Augenblick, daß ein Salz darin eingetaucht wird, im Volum zunimmt.

2) Daß hingegen, während dem Erfolg der Löſung ſein Volum vermindert wird.

3) Daß ſolches nach erfolgter Löſung unter ſein erſtes Niveau zurück ſinkt.

Daß Erſte jener Phänomene, iſt ein nothwendiger Effekt der Eintauchung eines feſten Körpers in eine Flüſſigkeit.

Das Zweyte iſt ein unmittelbares Reſultat der Temperaturabnahme, welche durch die Löſung veranlaſſet wird.

Das Dritte zeigt an, daß das Fluidum, welches allmählig ſeine vorige Temperatur wieder annimmt, ſich mit einer merkbaren Vermehrung ſeines Volums, und zwar zufolge des Stoffes, womit ſolches beladen worden iſt, auf ſeinen vorigen natürlichen Zuſtand wiederherſtellt. Indeſſen ſtehet jene Vermehrung des Volums keinesweges mit dem des gelöſten Körpers im Verhältniß, welches anzeigt, daß eine Art von Durchdringung oder Miſchung zwiſchen beyden Körpern Statt gefunden hat. (Journal de phyſique. Tom. XIII. p. 62).

Die Operation der Löſung eines Salzes im Waſſer, iſt allemahl mit Kälte begleitet; und die Herren Fourcroy und Vauquelin haben in der That bewieſen, daß wenn man die Salze von ihrem Kriſtalliſationswaſſer befreyet, welches ſie zur Kriſtalliſation bedürfen, alsdann ihre Löſung im Waſſer allemal mit Entwicklung von Wärme begleitet iſt: aber dann ſind jene Salze auch nicht mehr in ihrem natürlichen Zuſtande; und ſie bringen in ſo fern Kälte hervor, als man ſie in Verbindung mit ihrem Kriſtalliſationswaſſer löſet.

Wenn das Waſſer ein Salz gelöſt hat, ſo kann man nun dieſen neuen Körper als einen ſolchen betrachten, der mit neuen, beſonderen, und von denen der zuſammenſetzenden Materien verſchiedenen Affinitäten begabt iſt: ſo läßt die mit Waſſer gemachte Löſung des Alauns, wenn man den Alaun durch die Kriſtalliſation daraus abſondert, eine Portion Thonerde frey werden, welche ſich zu Boden ſetzt.

Hält eine Flüſſigkeit mehrere Salze gelöſt, ſo werden ſolche durch die Ausdünſtung, oder die Verminderung der Temperatur, und zwar in der Ordnung ihrer Affinität zum Löſungsmittel, daraus niedergeſchlagen. Dieſe Salze ſcheiden ſich aber nur ſelten ganz rein aus, weil ſie unter ſich Affinitäten ausüben, und dieſen gemäß ſich mehr oder weniger mit einander verbinden.

So

So können ſich auch zwey Flüſſigkeiten einander löſen, wenn ihre reſpectiven Affinitäten ihre Cohäſionskräfte überſteigen. Mengt man gleiche Theile Waſſer und Aether mit einander, ſo bilden ſich zwey Flüſſigkeiten, welche abgeſondert voneinander beharren: die eine ſteht unten, und beſteht aus vielem Waſſer und wenig Aether, die andre ſtehet oben, und beſtehet aus vielem Aether und wenig Waſſer.

Wenn man die Flüſſigkeiten ſchüttelt, ſo kann dadurch ihre gegenſeitige Löſung beſchleuniget werden: denn hierdurch wird der Theil des Waſſers, deſſen Affinität ſchon geſchwächt iſt, nach und nach hinweggetrieben, und durch eine andre Portion erſetzt, welche begieriger zur Löſung iſt. Die Bewegung hat auch noch den Vortheil, daß ſie auf die Oberflächen der zu löſenden Körper, eine mechaniſche Reibung ausübt, wodurch die kleinern Theilchen losgeriſſen, und dem Löſungsmittel zur Einwirkung überlaſſen werden.

Da es in einer großen Anzahl Künſte wichtig iſt, Flüſſigkeiten nicht eher zu verdunſten, als bis ſie mit dem Körper faſt geſättiget ſind, mit welchem man operirt; ſo iſt es nothwendig, zu verſchiedenen Malen, neue Quantitäten desſelben Körpers in derſelben Flüſſigkeit zu löſen, bis ſolche auf einen gewiſſen Grad der Concentration gebracht iſt. Man erreicht auch denſelben Zweck, wenn man die Flüſſigkeit durch ein dickes Lager von demjenigen Körper gehen läßt, welchen man löſen will; und beyde Materien ſo lange in Berührung erhält, bis die Sättigung erfolgt iſt.

Dritter Abſchnitt.

Von der Kriſtalliſation, als Vorbereitungsmittel zur chemiſchen Wirkung betrachtet.

Der Zweck faſt aller Löſungen und Abdunſtungen beruhet darauf, die Flüſſigkeiten zu verdichten, um die Kriſtalliſation der darin gelöſten Salze zu veranlaſſen. Die kleinen Theilchen, welche man einander nähert, ſind hierbey ohne Unterlaß beſtrebt, beſtimmte polyedriſche Formen oder Figuren zu bilden.

Die Regelmäßigkeit jener Formen, iſt ein in der Materie gegründetes Geſetz, welches eben ſo allgemein als das Geſetz der Schwere iſt.

Die Natur hat jeder Klaſſe von Körpern eine unveränderliche Form eingedrückt, deren Varietäten ganz insbeſondre in

den äußern Umriſſen beſtehen, die wir im erſten Augenblick dar-an unterſcheiden.

Zufolge jener Eigenſchaft zeigen alle Körper ein Beſtreben nach regelmäßiger und conſtanter Form, welche von den Chemi-kern Kriſtalliſation genannt worden iſt.

In den organiſchen Körpern, vorzüglich den lebenden, ſcheint die Form allgemein gegründet zu ſeyn, während ſolche in den mineraliſchen Subſtanzen ziemlich gleichgültig zu ſeyn ſcheinet.

Die erſten Chemiker, welche ſich überzeugt hielten, daß die Figur der Körper ſtets dieſelbe ſey, bezeichneten die Kriſtalle nach der größern oder geringern Aehnlichkeit, welche man zwi-ſchen ihnen und andern bekannten Körpern wahrzunehmen glaubte: daher entſtanden die Benennungen der Kriſtalle, ſargförmig, diamantförmig, kreuzförmig, meſſerſchneidenförmig ꝛc.

Dieſe Ausdrücke, welche nur von Körpern abgeleitet ſind, deren Form ſehr veränderlich iſt, können dem Verſtande nur verwirrete Ideen eindrücken. Der berühmte Linneus ſcheint hingegen der Erſte zu ſeyn, welcher erkannte, daß die Form der Kriſtalle vollkommen geometriſch ſey; und dem gemäß glaubte derſelbe berechtigt zu ſeyn, ſolche bey ſeiner methodiſchen Klaſſi-fikation der mineraliſchen Subſtanzen, zur Baſis legen zu dürfen.

Roine de Lisle unterwarf alle bekannte Formen der Kri-ſtalle einer rigoreuſen Unterſuchung, und glaubte in der großen Verſchiedenheit der Kriſtalle, von einerley Art Körper, eine pri-mitive Form zu erkennen, von deren Modifikation alle übrige Formen hervorgebracht würden.

Herr Haüy theilte die Kriſtalle durch mechaniſche Mittel, und ſo gelang es ihm, in jedem Kriſtall die Exiſtenz eines pri-mitiven Kerns zu beweiſen. Dieſer Kern hat eine conſtante und gegebne Form; ſie bildet aber, je nachdem verſchiedene Theile nach und nach zuſammentreten, faſt unendliche Modifikationen. Jener berühmte Naturforſcher hat bewieſen, wie und auf welche Weiſe die kleinen Blätter zur primitiven Form zuſammengefügt werden, wie ſie wachſen, ſich verändern, ſich modificiren und vertauſchen. Seine Arbeit iſt ein Muſter des Scharfſinns, mit welchem eine Kriſtallographie bearbeitet werden muß.

Wenn ſo eine ſechsſeitige Säule von Kalkſpath durch pa-rallele Schnitte getheilt wird, ſo trennt man nach und nach alle Blätter, welche die Bekleidung bilden, und man kommt endlich auf einen ſich ſtets gleichförmigen Kern, welcher ein wahres Rhomboid darſtellet. Nimmt man die acht ſoliden Winkel eines Würfels vom Flußſpath hinweg, ſo erhält man ein Octaeder.

Der

Schwerſpath ſtellt eine Säule mit rhomboidiſcher Grundfläche dar; der Feldſpath ein ſtumpfwinkliches Parallelepipedon; der Beril ein ſechsſeitiges Prisma; der Demantſpath ein etwas ſcharfes Rhomboid; die Blende ein Dodecaedron mit Rhomboidalfläche; das Eiſen von der Inſel Elba einen Würfel ꝛc.

Wollte man, nachdem man zu dieſer letzten Theilung gelangt iſt, ſolche noch weiter verfolgen, ſo würde man den Kriſtall zerbrechen, ſtatt ihn zu theilen.

Die ſolide Maſſe, welche der Kern bildet, kann indeſſen noch ungleichförmig in ſeine Seitenflächen getheilt werden, wenn man, eben ſo wie bey den Umgebungen, durch parallele Schnitte nach den Seitenflächen des primitiven Kriſtalls fortfährt, ſo, daß die getrenneten Theile gleichartig ſind, und nur im Volum differiren, welches in eben dem Maaße abnimmt, als man die Theilung weiter fortſetzt. Es ſind alſo kleine ſolide gleichartige, einer außerordentlichen Zertheilung fähige Theilchen, welche die kleinſten Maſſentheile des Kriſtalls bilden.

Iſt man einmal dahin gelangt, die primitive Form des Kriſtalls zu kennen, folglich auch die der kleinern Maſſentheilchen desſelben, ſo muß man bemühet ſeyn, die Geſetze zu beſtimmen, nach welchen ſich jene Theilchen abſetzen, um den Kern mit einer Bekleidung zu umgeben, welche, obgleich urſprünglich von derſelben Subſtanz, dennoch unter ſich ſehr verſchiedene Polyeder darſtellet. Herr Haüy hat alſo bewieſen, daß alle Theile der Umkleidung eines Kriſtalls aus Blättern gebildet ſind, welche zufolge der verſchiedenen Ordnung der kleinſten Maſſentheile abnehmen: ſo daß, wenn man auf jeder Seite eines primitiven Würfels eine Reihe Pyramiden hinwegnimmt, wovon jede einzelne, eine Ordnung der kleinſten Elementartheilchen vermindert, man ein Dodecaedron erhält; und der Würfel zerfällt nun in eine vielfache Anzahl von Zwiſchenfiguren, bis er jene Form angenommen hat: ſo, daß wenn jener Arbeit der Natur ein Hinderniß in den Weg tritt, Modifikationen der primitiven Form entſtehen müſſen.

Da die Abnahmen durch ſehr kleine Blätter gebildet werden, ſo ſind die Seitenflächen der Pyramide ſehr vereinigt. Wenn aber die Schichten der Pyramide in einer ſehr ſtarken Progreſſion abnehmen, nämlich wenn ſtatt einer Lage des Würfels, auf einer andern Seite ein Abzug von vier bis ſechs Statt findet, ſo werden die Pyramiden ſehr gedrückt, und ihre angrenzenden Seitenflächen können nicht mehr im Niveau bleiben; die ſecundäre Seitenfläche wird nun aus 24 iſolirten

Dreyecken zuſammengeſetzt, von welchen ſich das Eine gegen das Andre hinneigt.

Die Abnahme der Blätter von den obern Lagen richtet ſich allemal parallel gegen die Kanten oder gegen die Diagonale des Kerns hin: das Erſte nennt Herr Haüy die Abnahme an den Kanten, das Zweyte die Abnahme an den Winkeln; es gibt aber auch einige, obwohl ſeltene Fälle, wo jene Abnahmen gemiſcht ſind.

Wenn jene Abnahmen auf allen Kanten Statt finden, wie beym Dodecaedron, mit rhomboidaliſcher Grundfläche, wie im Entſtehungsoctaeder des Würfels, ſo finden ſolche nur auf gewiſſen Kanten, und gewiſſen Winkeln Statt.

Zuweilen ſind die Abnahmen ſowohl an den Kanten als an den Winkeln gleichförmig; zuweilen variirt eine Kante gegen die andre, oder ein Winkel gegen den andern; und dieſes iſt beſonders dann der Fall, wenn der Kern keine ſymetriſche Form beſitzt, und wenn die Seitenflächen, z. B. durch ihre reſpektive Neigung, oder nach dem Maaße ihrer Winkel, verſchieden ſind. In gewiſſen Fällen kommt die Abnahme an den Kanten, mit der auf den Winkeln zuſammen, um einerley Kriſtallform zu bilden. Oft folgt auch eine Kante und ein Winkel mehrern Geſetzen der Abnahme, von welchen eines auf das andre folget.

Im Allgemeinen ſind aber die abgezogenen Reihen nicht ſehr veränderlich: die Abnahme findet oftmals bey einem oder zwey Seiten der kleinen Maſſentheilchen Statt, und hierdurch wird die Anzahl der Formen vermindert, welche durch die Abnahmen producirt werden konnten. Wenn die Abnahme in 10, 20, und 40 Ordnungen Statt fände, wie ſolches möglich ſeyn könnte, ſo würde eine ſolche überaus große Abändrung der Formen unſre Vorſtellung überraſchen. Indeſſen, ungeachtet der engen Grenzen in welche ſich die Geſetze der Kriſtalliſation eingeſchloſſen finden, hat Herr Haüy gefunden, daß ſich ſolche auf zwey ſehr einfache Geſetze gründen, nämlich auf die, welche die Abweichung von einer oder zwey Seiten veranlaſſen, wodurch der Kalkſpath 2044 verſchiedene Formen anzunehmen fähig wird; und endlich 8,338,604 verſchiedene Formen, wenn die Abnahme in drey oder vier Ordnungen zuläſſig iſt.

Die Streifen und Höhlungen, welche die meiſten Kriſtalle auf ihre Oberfläche darſtellen, ſind an den Rändern der oben liegenden Seiten allezeit parallel. Dieſe Ungleichheiten in den Arbeiten der Kriſtalliſation, zeigen an, daß die Natur nicht völlig die nothwendigen Bedingungen beobachtet, um ihre Operatio-

nen

nen zu vervollkommnen; jene Abweichungen ſcheinen uns eben einen neuen Beweis von der Abnahme der Flächen zu geben.

Die Fruchtbarkeit der Geſetze, von welchen die Variationen der Kriſtallformen abhängt, iſt ſo groß, daß oftmals kleine Theilchen von verſchiedener Geſtalt ſich auf ſolche Art vereinigen, daß daraus die in verſchiedenen Arten der Minern ſich findende Polyeder entſtehen, wie das Dodecaedron ꝛc.

Herr Haüy hat ſechs primitive Formen der Kriſtalle feſtgeſetzt, welche ſich ihm durch ſeine mechaniſchen Analyſen derſelben dargeboten haben: dieſe ſind das Parallelepipedon im Allgemeinen, welches den Würfel; das Rhomboid; und alle diejenigen Kriſtalle, welche aus ſechs parallelen, gegen einander überſtehenden Seiten gebildet ſind, in ſich begreift; das regulaire Tetraedron; die ſechseckige Säule; das Dodecaedron mit rautenförmiger Grundfläche, und das Dodecaedron mit gleichſeitiger Triangularfläche.

Dieſer gelehrte Kriſtallograph hat außerdem noch beobachtet, daß die identiſchen Formen, die man bis jetzt als Kerne in verſchiedenen Kriſtallarten erkannt hat, von der Art ſind, daß ihnen ſtets ein völlig eigner Karakter zukommt: wie der Kubus, das regulaire Octaedron, das regulaire Tetraedron, das Dodecaedron mit der Rautenfläche. Dieſe Formen, welche bey verſchiedenen Arten der Kriſtalle vorkommen, kann man als die Grenzen betrachten, in welchen ſich die Natur auf verſchiedenen Wegen begegnet, während daß jede Form, welche zwiſchen dieſen Grenzen liegt, eine eigne Art zu behaupten ſcheint.

Es bleibt uns nun noch übrig, die nothwendigen Bedingungen anzuzeigen, unter welchen ein Körper zur vollkommnen Kriſtalliſation gebracht werden kann.

1) Kein Körper kann kriſtalliſiren, wenn nicht eine vorläufige Theilung desſelben vorausgegangen iſt, wodurch die Cohäſion zwiſchen ſeinen Molecülen aufgehoben, und dieſe in einen ſolchen Zuſtand verſetzt worden ſind, daß ſie ihre gegenſeitigen Affinitäten völlig frey ausüben können.

Eine ſolche Theilung wird durch die Löſung des Körpers bewirkt. Dieſe Löſung veranlaſſet man bey den Salzen durch das Waſſer, bey den mineraliſchen Subſtanzen durch den Wärmeſtoff, bey den Harzen und einigen Oelen durch den Alkohol.

2) Wenn ein Körper in einer oder der andern dieſer Flüſſigkeiten gelöſt worden iſt, ſo vereinigt man die gelöſten kleinen Theilchen durch die Abdunſtung der Löſung, oder indem man das Fluidum erkalten läßt.

In

In denjenigen Fällen wo die Löſung durch Waſſer oder Alkohol gemacht worden iſt, verdunſtet man das Fluidum ſo lange, bis ſich auf deſſen Oberfläche, oder an den Seitenwänden des Gefäßes, kleine Kriſtalle bilden *). Man beendigt alsdann die Abdunſtung, und während die Flüſſigkeit nun erkaltet, ſo ſcheiden ſich viele Salzkriſtalle daraus ab. Wird die Flüſſigkeit aufs neue verdunſtet, welche von den gebildeten Kriſtallen abgegoſſen worden iſt, ſo kann man einen neuen Anwuchs von Kriſtallen, und durch eine nach und nach veranſtaltete Fortſetzung dieſer Operation, kann man alles in der Flüſſigkeit gelöſte Salz wieder gewinnen.

Iſt die Löſung allein durch den Wärmeſtoff veranſtaltet, wie bey den Metallſchmelzungen, denen des Schwefels, des Phosphors ꝛc., ſo erfordert es einer andern Vorſicht, um ſie zur Kriſtalliſation zu disponiren. Läßt man ein geſchmolzenes Metall erkalten, ſo ſäumt daſſelbe nicht, in ſeiner primitiven Form ſich wieder darzuſtellen, und ſtellt eine verwirrete, ſich durch einander kreutzende Kriſtalliſation dar, wie beym Spießglanz, beym Zink ꝛc. Wenn man aber in dem Augenblick, wo die Oberfläche des geſchmolznen Metalls anfängt dick zu werden, die Decke hinwegnimmt, um die metalliſche Flüſſigkeit auszugießen, ſo findet man den Raum des Gefäßes mit regulairen Kriſtallen belegt, welche faſt beſtändig eine kubiſche oder achteckige Form beſitzen. Aus dieſer Beobachtung können wir ſchließen, daß das Metall im Zuſammenhange gleichfalls nichts anders iſt, als ein Aggregat von Kriſtallen, und daß das einzige Mittel, ſolches geſchmeidig und dehnbar zu machen, darin beſtehet, ſolches mit dem Hammer zu ſchlagen oder zu groben.

Aus dem, was über die durchs Abdunſten bewirkte Kriſtalliſation geſagt worden iſt, können wir ſchließen: daß, nachdem man eine ſiedende Flüſſigkeit mit irgend einer ſalzigen Subſtanz geſättiget hat, es hinreichend iſt, ſie erkalten zu laſſen, um einen Abſatz von Kriſtallen daraus zu erhalten. Man wird den Grund von allen jenen Phänomenen begreifen, wenn man erwäget, daß dabey zwey Flüſſigkeiten, nämlich das Waſſer und der Wärmeſtoff wirkſam ſind, und daß, wenn eines von ſelbigen hinweggenommen wird, man die ganze Quantität des Salzes als Niederſchlag erhalten muß, welche in der Löſung enthalten war.

Wird

*) Harze ſind in der Regel nicht kriſtalliſirbar; es iſt alſo ein Irrthum, daß man auch dieſe durch das Abdunſten ihrer Löſung im Alkohol als Kriſtalle ausſcheiden kann. H.

Wird die Abdunſtung des Löſungsmittels langſam veranſtaltet, ſo iſt die Kriſtalliſation allemal ſehr regelmäßig: denn hierbey rangiren ſich die kleinern Salztheilchen zufolge ihrer Eigenſchaften; während, wenn die Abdunſtung ſehr ſchnell vor ſich gehet, die Salztheilchen ſich unter einander niederſchlagen, und allemal eine Verwirrung in ihrer Zuſammenfügung veranlaſſen:

Aber nicht allein die Langſamkeit der Abdunſtung beſtimmt die Regelmäßigkeit der Formen, ſondern auch bey der Bildung des Volums der Kriſtalle, iſt ſie mitwirkend; welches man täglich bey ſaliniſchen Löſungen beſtätigt findet, welche man in einem Winkel des Laboratoriums ſtehen läßt. Eben ſo ſind die Operationen der Natur beſchaffen; durch welche ſie mit der Zeit durch ein langſames und unmerkliches Abdunſten, Salz und Steinkriſtalle bildet; welche wir nicht nachahmen können, weil wir nicht vermögend ſind, die Zeitalter als Elemente in unſre Operationen eingehen zu laſſen.

Nicht weniger nothwendig iſt die Ruhe der kriſtalliſirbaren Flüſſigkeit, um regelmäßig geformte Kriſtalle zu erhalten: eine ununterbrochne Erſchütterung, wird der ſymetriſchen Zuſammenfügung der kriſtalliſirbaren Theile entgegen; ſie fället die Kriſtalle, ſo wie ſie ſich bilden, und man gewinnt ſo zu ſagen nur einzelne Theile der Kriſtalle.

In den Künſten und Manufakturen pflegt man aber oft abſichtlich die kriſtalliſirbare Flüſſigkeit zu erſchüttern, um ſehr kleine Kriſtalle zu gewinnen: ſo pflegt man durch dieſe Methode das ſchwefelſaure Natron (das Glauberſalz), das ſalpeterſaure Kali (den Salpeter) ꝛc. in kleinen nadelförmigen Kriſtallen darzuſtellen.

Oftmals ereignet ſich der Fall, daß eine auf den gehörigen Grad verdichtete Flüſſigkeit der Kriſtalliſation widerſtehet; in dieſem Fall beſtimmt nicht ſelten eine gelinde Erſchütterung des Gefäßes den Erfolg der Kriſtalliſation. Fahrenheit hat beobachtet, daß in dem Augenblick einer ſolchen Erſchütterung, Wärme entweicht: welches alſo zu beweiſen ſcheinet, daß der Wärmeſtoff zwiſchen den kleinſten Theilen der Löſung adhärirend war, und daß es nur einer leichten Bewegung bedurfte, um ihn daraus zu entfernen *).

Die

*) Die regelmäßige Kriſtalliſation eines Salzes aus ſeiner mit Waſſer gemachten Löſung, ſetzt 1) einen gehörigen Grad der Sättigung des Löſungsmittels durch die gelöſte Subſtanz; 2) vollkommen ruhige Lage der Löſung; 3) möglichſt langſames Ausdunſten des Löſungsmittels voraus. Befördern kann man indeſſen den Erfolg

Die Löſung findet nur immer in ſo fern Statt, als die Affinität der Flüſſigkeit zu den Theilen des Salzes, die Cohäſion derſelben zu einander überſteigt; wenn aber das Fluidum durch die Evaporation vermindert wird, ſo nimmt ihre Affinität zu der ganzen Maſſe ab, die der gelöſten Salztheile zu einander wird aber vermehrt, indem ſie ſich einander mehr nähern: folglich muß hier ein Moment eintreten, in welchem die Affinität der Salztheile zu einander, die des Löſungsmittels zu derſelben überwiegt; und in dieſem Moment, wo die Kriſtalle ſich bilden, halten ſie einen Theil der Flüſſigkeit in ſich zurück. Dieſes Kriſtalliſationswaſſer gehet als ein Beſtandtheil in die Verbindung ein, weil man ſolches im Salze weder durch das Geſicht, noch durch das Gefühl, noch durch das Hygrometer wahrnehmen kann *).

Das

folg der Kriſtalliſation; a) wenn man den Zuſammenhang der Löſung unterbricht, d. i. wenn man Stäbe von Holz oder Glas hineinhängt, woran die ſich gebildeten Kriſtalle ſich anlegen können, eine Methode die in den Künſten und Fabriken, wo große Salzmaſſen kriſtalliſirt werden ſollen, häufig angewendet wird; b) wenn man einige Kriſtalle deſſelben Salzes in die Löſung wirft, welche die kriſtalliſirbaren Theile daraus anziehen, und ſie vom Löſungsmittel trennen: in beyden Fällen muß aber die Löſung in der Wärme geſättigt ſeyn, und ruhig erkalten, ohne merkliche Erſchütterung zu erleiden, weil dieſe die Bildung großer Kriſtalle verhindert. H.

*) Wenn man ein kriſtalliſirtes Salz, z. B. Glauberſalz oder Salpeter, ja ſelbſt Küchenſalz, deſſen Temperatur vorher bemerkt iſt, in einer hinreichenden Quantität reinem Waſſer, gleichfalls von gegebner Temperatur löſet, ſo wird allemal Kälte erzeugt. Wenn man hingegen ein von ſeinem Kriſtalliſationswaſſer vorher befreyetes Salz unter gleichen Umſtänden in Waſſer löſet, ſo wird Wärme erzeugt, und das Salz zeigt ein Beſtreben, eine kriſtalliniſche Form anzunehmen. Dieſe Erſcheinungen beweiſen offenbar, daß bey der Löſung des kriſtalliniſchen Salzes, Wärmeſtoff aus dem Waſſer gebunden, beym Löſen des vom Kriſtalliſationswaſſer befreyeten Salzes aber, Wärmeſtoff aus dem Waſſer entbunden wird. Folglich kann nicht das ganze Waſſer, wie der Verfaſſer meinet, ſondern nur deſſen feſter ponderabler Grundtheil mit der Salzmaſſe in Verbindung treten, um deren Kriſtallform zu bilden. Das Kriſtalliſationswaſſer muß alſo in einem wärmeleeren, und aus eben dem Grunde völlig concreten Zuſtande, in den kriſtalliſirten Salzen vorhanden liegen, und kann daher auch in keinem Fall hygrometriſch wirken. Nur beym Zutritt der Wärme, nimmt es ſeine liquide Form wieder an, und daher ſehen wir auch die kriſtalliniſchen Salze für ſich in der Hitze flüſſig werden, ohne daß ihnen Waſſer beygeſetzt wird: denn zwiſchen dem Flüſſigwerden eines kriſtalliniſchen Salzes in der Hitze, und zwiſchen ſeinem wahren Schmelzen, welches eine Löſung des

vom

Das Kriſtalliſationswaſſer, ertheilt dem Kriſtall ſeine Form, ſeine Durchſichtigkeit, und ſeinen Zuſammenhang. Treibt man dasſelbe durch die Hitze daraus hinweg, ſo ſiehet man jene drey Eigenſchaften des Salzes verſchwinden. Setzt man z. B. einen Kriſtall von ſchwefelſauerm Kalk (von Gips) der Wärme aus, ſo ſiehet man das Waſſer ſich in Dämpfen verflüchtigen, der Kriſtall verliert ſeine Durchſichtigkeit, er wird zerbrechlich, und zerfällt in Pulver.

Die einfachern Subſtanzen, wie die Metalle, einige Erden, der Schwefel, der Phosphor, die Harze, und überhaupt alle diejenigen einfachern Körper welche nicht im Waſſer lösbar ſind, kriſtalliſiren, ohne etwas von ihrem Löſungsmittel zurück zu behalten: dahingegen die zuſammengeſetztern Subſtanzen in einem flüſſigen Mittel vorher gelöſt ſeyn müſſen, um die nothwendige Portion desſelben zur Formation ihrer Kriſtalle aufnehmen zu können *).

Das Kriſtalliſationswaſſer findet ſich in den Salzen bald in größerer bald in geringerer Quantität. Herr Kirwan hat für die vorzüglichſten Schwefelſauren=, ſo wie die Salpeterſauren= und Salzſauren=Salze, folgende Tabelle entworfen.

vom Kriſtalliſationswaſſer befreyeten Salzes im Wärmeſtoff vorausſetzt, exiſtirt ein ſehr weſentlicher Unterſchied. Kriſtalliſationswaſſer iſt alſo wärmeſtoffleeres Waſſer, flüſſiges Waſſer iſt mit Wärmeſtoff verbundnes, und eben dadurch liquide gemachtes Waſſer. H.

*) Aetzendes Kali, ätzendes Natron, ſo wie Kalk, Baryt und Strontion ſind unſtreitig nicht weniger einfach, als die vom Verfaſſer genannten Subſtanzen, und dennoch nehmen ſie kriſtalliniſche Formen an. Die Fähigkeit eine regelmäßige Kriſtallform anzunehmen, muß alſo unſtreitig wohl ein primitiver Karakter der kriſtalliſirbaren Subſtanzen ſeyn. Das Waſſer wirkt alſo bey den Salzen unfehlbar bloß als ein Bindungsmittel für ihre kleinern Maſſentheile, ohne zur Form der daraus zuſammengefügten Kriſtalle etwas Weſentliches beyzutragen. H.

Hundert

Hundert Theile folgender Salze enthalten:	Säure	Alkali	Erde	Metall-oxyd	Waſſer
Schwefelſaures Kali	31	63	—	—	6
—— Natron	14	22	—	—	64
—— Ammonium	42	40	—	—	18
—— Talkerde	24	—	19	—	57
—— Thonerde	24	—	18	—	58
—— Eiſen	20	—	—	25	55
—— Kupfer	30	—	—	27	43
—— Zink	22	—	—	20	58
Salpeterſaures Kali	30	63	—	—	7
—— Natron	29	50	—	—	21
—— Ammonium	46	40	—	—	14
—— Kalk	33	—	32	—	35
—— Talkerde	36	—	27	—	37
Salzſaures Kali	30	63	—	—	7
—— Natron	33	50	—	—	17
—— Ammonium	52	40	—	—	8
—— Kalk	42	—	38	—	20

Es gibt einige Salze, die, wenn gleich ſolche durch die Ausdunſtung gewonnen worden ſind, dennoch nicht immer eine gleiche Quantität Kriſtalliſationswaſſer enthalten. So hat man bemerkt, daß das Glauberſalz, wenn ſolches durch die Abdunſtung ſeiner Löſung dargeſtellt wird, zum Theil als eine Kruſte niederfällt, welche frey vom Kriſtalliſationswaſſer iſt, während die Flüſſigkeit noch eine große Quantität Salztheile gelöſt hält. Ich habe Gelegenheit gehabt, bey meiner Vitriolfabrik, dieſes Phänomen im Großen zu beobachten: denn wenn die Löſung des ſchwefelſauren Eiſens bis auf 37 bis 38 Grad, nach dem Beaumeſchen Areometer gekommen iſt, ſo fängt die Flüſſigkeit an weißlich und trübe zu werden, und es erfolgt ein weißer Niederſchlag, welcher ſich an den Seitenwänden der Gefäße anlegt, und zwar in ſo feinen Punkten, daß man Mühe hat ſolche abzuſondern, und die größte Vorſicht anwenden muß, um die Pfannen nicht zu ſchmelzen: jener Niederſchlag iſt nichts anders als ein vom Kriſtalliſationswaſſer faſt ganz freyer Eiſenvitriol. Nachdem dieſer Satz ſich gebildet hat, ſo nimmt die übrige Flüſſigkeit wieder eine grüne Farbe an, aber ihre Concentration erſcheint um 5 bis 6 Grad vermindert. Man kann ſolche nun aufs Neue bis zu 36 oder 37 Grad concentriren, aber bey dieſem Grade, bildet ſich aufs Neue ein dem vorigen ähnlicher Niederſchlag, der mit denſelben Erfolgen begleitet iſt. Jener Niederſchlag erfolgt

folgt nur bey 40 bis 42 Grad Dichtigkeit, wenn die Löſung ſehr geſättiget iſt, und keine hervorſtechende Säure beſitzt. Unterſucht man alle Umſtände dieſes Phänomens, ſo ſiehet man, daß wenn die Löſung bis auf 37 Grad gekommen iſt, ſie gerade nur ſo viel Salztheile gelöſt enthält, als die anweſende Quantität des Waſſers erfordert, um in Hinſicht ſeiner Affinität zu den Salztheilchen, mit ihm im Gleichgewicht zu ſtehen; wird aber dieſer Punkt überſtiegen, ſo fällt ein Theil des Salzes zu Boden. Nach jener Präzipitation bleibt die Affinität des übrigen Waſſers wieder dieſelbe als vorher, ſie behauptet gegen die übrigen Salztheile das Uebergewicht, und kann ſolche ſo lange gelöſt halten, bis die Ausdünſtung wieder das Gleichgewicht herſtellt, und eine neue Präzipitation Statt findet *).

Das Kriſtalliſationswaſſer hängt den Salzen mit bald größerer, bald geringerer Feſtigkeit an. Es gibt einige welche ſolches ſchon dann entweichen laſſen, wenn ſie der freyen Luft ausgeſetzt ſind, wie das Natron, das Glauberſalz ꝛc. Jene Salze verlieren dabey ihre Durchſichtigkeit, ihre Härte, ihre Form, ſie werden weiß und mehlig, und in dieſem Zuſtande nennt man ſie zerfallne Salze. Andre Salze erleiden an der Luft keine Verändrung; und noch andere zerfließen, wenn ſie der Luft ausgeſetzt ſind: ſie werden daher zerfließbare Salze genannt.

Die Phänomene, welche uns jene verſchiedenen Salze darbieten, wenn man ſie durch ein gewaltſames Feuer von ihrem Kriſtalliſationswaſſer befreyet hat, dienen dazu, ſolche zu erkennen und zu unterſcheiden. Die einen ſchmelzen, die andern zerfallen, und es gibt noch einige, welche ſich auf glühenden Kohlen zerſetzen, und mit oder ohne Licht verbrennen.

Vierter

*) Jene Erſcheinungen müſſen demjenigen allgemein bekannt ſeyn, welcher ſich mit der Kriſtalliſation der Salze im Großen beſchäftiget. Der zureichende Grund davon iſt auch leicht zu begreifen. Wenn nämlich eine Löſung von Glauberſalz, von Eiſenvitriol ꝛc. ſo wie alle diejenigen Salze, welche viel Kriſtalliſationswaſſer bedürfen, bis über den wahren Kriſtalliſationspunkt verdunſtet wird, ſo entziehen die noch gelöſten Salztheile, einem andern Theil ſein Kriſtalliſationswaſſer, um gelöſt zu bleiben, und der vom Kriſtalliſationswaſſer befreyete Antheil, muß nun nothwendig zu Boden ſinken. Aus dem Grunde kann man daher das Glauberſalz, das Natron, und mehrere ähnliche Salze, durch den Weg des Abdunſtens ihrer Löſung, in einem faſt total wäſſerigen, oder ſogenannten kalzinirten Zuſtande darſtellen, wenn nur die erforderliche Vorſicht dabey beobachtet wird. H.

Vierter Abſchnitt.

Vom Wärmeſtoff, als Vorbereitungsmittel zur chemiſchen Wirkung.

Unter allen Mitteln, welche der Chemiker zur Vorbereitung der Körper für die chemiſchen Wirkungen gebraucht, iſt keines wirkſamer, und häufiger im Gebrauch, als der Wärmeſtoff.

Dieſes Fluidum vereiniget faſt alle Eigenſchaften in ſich, welche man davon erwarten kann:

1) Es iſt vermögend, ſich mit einigen Subſtanzen zu verbinden, und ſolche in einen permanent elaſtiſchen, oder gasförmigen Zuſtand überzuführen. 2) Es gehet mit andern Subſtanzen zwar weniger dauerhafte Verbindungen ein, iſt aber hinreichend, ihre Conſtitution aus der ſoliden in die liquide, und aus der liquiden in die dunſtförmige überzuführen. 3) In allen dieſen Fällen entfernt ſolches die kleinſten Theile der Körper von einander, vermindert ihre Cohäſion, und erleichtert die Einwirkung andrer Subſtanzen, welche man mit ihnen in Näherung bringt.

Man kann daher den Wärmeſtoff unter zwey Geſichtspunkten betrachten: bald als ein Erleichterungsmittel für die einwirkenden Subſtanzen, oder derjenigen Körper, deren man ſich zur Analyſe einer Subſtanz bedienen will; bald als ein ſelbſtwirkendes Mittel, indem er einige Beſtandtheile aus einer Subſtanz entfernt, mit welcher derſelbe in Verbindung tritt: ſo daß der Wärmeſtoff zuweilen ſeine prädisponirende Wirkung begrenzt, während er ſehr oft ſelbſt als ein Mittel zur chemiſchen Analyſe angewendet wird.

Die Eigenſchaft welche der Wärmeſtoff beſitzt, harte Körper zu erweichen oder zu ſchmelzen, macht ihn faſt zum einzigen Agens bey den Operationen der Schmelzung, und den ſo veränderlichen als merkwürdigen Abändrungen, welche den Metallen, den Steinen, ſo wie einigen ſoliden animaliſchen und vegetabiliſchen Subſtanzen hierdurch durch Menſchenhände gegeben werden kann.

Die Eigenſchaft welche der Wärmeſtoff beſitzt, ſich mit einigen Beſtandtheilen der Körper verbinden, und ſie, auf eine ihren Affinitäten und ihrer Elaſticität angemeſſene Art verflüchtigen zu können, macht ihn in den Händen der Chemiker zu einem ſehr fruchtbaren Mittel für die Zuſammenſetzung und Zerlegung.

Man

Man begreift die unbegrenzte Gewalt des Wärmeſtoffes, und ſeinen Einfluß auf die chemiſchen Operationen, wenn man erwäget, daß ſolcher die Grundurſache oder das Agens der Schmelzungen, der Löſungen, der Verdunſtungen, der Sublimationen, der Deſtillationen, und mit einem Worte von allen denjenigen Arbeiten ausmachet, welchen die Körper durch die Menſchen unterworfen werden, ſey es um ihre Form und Conſtitution zu ändern, oder neue Verbindungen zu bewirken, oder endlich einige Beſtandtheile aus ihnen zu ſcheiden oder abzuſondern.

Die Art und Weiſe den Wärmeſtoff anzuwenden, iſt eben ſo verſchieden als ſeine Wirkungen. Die Induſtrie des Menſchen iſt auch in keinem andern Zweige ſo außerordentlich, als in den Operationen, welche ſie geſchaffen hat, um mittelſt jenem Agens ihre vorgeſetzten Wünſche zu befriedigen. Wir wollen uns begnügen, jene Mittel in den vorzüglichſten Operationen näher anzugeben, wie in der Schmelzung, der Deſtillation, der Verdunſtung, der Sublimation ꝛc.

Erſte Abtheilung.

Anwendung der Wärme mittelſt der Oefen.

Die erſte Wirkung des Wärmeſtoffes, wenn man ſolchen auf die Körper anwendet, beſtehet in der Entfernung ihrer Molecülen, und der Verändrung ihrer Conſtitution: aber das letzte Reſultat der Wirkung eben dieſes Fluidums, beſtehet in der Wirkung einer Löſung. Wir ſehen, daß der Wärmeſtoff ſich in allen dieſen Fällen eben, ſo wie das Waſſer und andre Flüſſigkeiten bey den Löſungen verhält. Zuweilen macht die Löſung durch den Wärmeſtoff einen Körper unſichtbar, wovon der Uebergang einiger Körper in die Gasform einen Beweis abgibt. Zuweilen verlieren die Körper dadurch ihre ſolide Geſtalt, ohne dem Auge zu verſchwinden, die getrennten Theilchen derſelben bewegen ſich ohne ſehr merkliche Löſung über einander hin; und dies iſt der Zuſtand in welchem man die Körper geſchmolzen nennt.

Die Verdunſtung, die Deſtillation, die Schmelzung ꝛc., werden faſt allemal in Oefen veranſtaltet, deren Form nach der Natur und der Quantität der Subſtanz, die man darin bearbeiten will, abweichet. Eben ſo ſind dieſelben auch nach der Art des Brennmaterials das man gebrauchen, und dem Grade der Hitze, den man hervorbringen will, verſchieden.

Da die Oefen einen ſehr ausgedehnten Gebrauch in den Künſten haben, ſo halten wir es für nützlich, hier einige Grundſätze über deren Konſtruktion beyzubringen; um alsdann bey den Schmelzöfen, den Evaporationsöfen und den Deſtillationsöfen, eine ſpeciellere Anwendung davon machen zu können.

§. 1. Allgemeine Grundſätze über die Zuſammenſetzung der Oefen.

Ein Ofen der dazu beſtimmt ſeyn ſoll, nicht nur das Brennmaterial aufzunehmen, ſondern die Hitze zu concentriren, und ſolche auf denjenigen Punkt hinzuleiten, der ſolche aufzunehmen beſtimmt iſt, muß aus Subſtanzen verfertigt ſeyn, welche folgende drey Bedingungen vereinigen.

1) Die Oefen müſſen bey demjenigen Grade der Hitze, welchen man darin veranlaſſet, unſchmelzbar ſeyn.

2) Sie dürfen weder von der Hitze berſten, noch ſich ſpalten, noch kalziniren, noch ausſchlagen.

3) Die Subſtanzen woraus ſie verfertiget werden, müſſen möglichſt ſchlechte Leiter für die Wärme ſeyn.

Wäre es möglich, völlig reine Erden zur Erbauung der Oefen anzuwenden, ſo würden dieſe vollkommen unſchmelzbare Subſtanzen darbieten. Die Natur bietet uns aber nichts der Art dar, und künſtlich würde man die Erden nur durch ſehr umſtändliche und koſtſpielige Arbeiten auf einen ſolchen Grad der Reinigkeit bringen können. Die Thonerde, welche allein bey der Erbauung der Oefen als Baſis dienen könnte, weil ſie die Eigenſchaft beſitzt, im Feuer zu erhärten, findet ſich mit Kalk, Talkerde, Kieſelerde und Eiſen gemiſcht, und dieſe Verbindungen ſind faſt alle ſchmelzbar.

Da indeſſen die Thonerde die Grundlagen zur Erbauung der Oefen darbieten muß, weil ſie die einzige iſt, die ihnen die nöthige Feſtigkeit geben kann, ſo iſt man gezwungen, ſolche aus der Klaſſe der Thonarten auszuwählen: und man wählet daher einen ſolchen, welcher die verlangten Eigenſchaften möglichſt in ſich vereiniget, nämlich einen ſolchen Thon, der bey dem Grade der Hitze, welchen man zu geben denkt, nicht ſchmelzt.

Bevor man daher einen ſolchen Thon anwendet, iſt es nothwendig, ſolchen vorher zu unterſuchen. Dieſes wird veranſtaltet, wenn man Steine daraus formt, die man man einem, demjenigen nahe kommenden Grade der Hitze ausſetzt, welchen man dem Ofen geben will, zu deſſen Bau der Thon angewendet werden ſoll. Aus den Reſultaten eines ſolchen Verſuchs kann man nun nicht allein auf die Schmelzbarkeit, ſondern auch

auch auf alle übrige Eigenſchaften eines ſolchen Thones ſchließen, welche zu einem guten Ofenbau erforderlich ſind.

Die Schmelzbarkeit der Thonarten, iſt indeſſen nicht der einzige Fehler, welchen dieſe gemengten Erden darbieten können. Die Thonerde hat auch noch die Eigenſchaft, ſich in der Hitze zuſammenzuziehen, und ihr Volum zu verkleinern; ſo daß ſie, wenn die Hitze nach und nach bis auf den höchſten Punkt getrieben wird, bis auf die Hälfte ſchwindet. Jenes Schwinden des Thons iſt mehr oder weniger beträchtlich, je nachdem die Natur oder die Proportion der Erden verſchieden iſt, aus welchen derſelbe gemengt war. Eben ſo iſt es auch nothwendig, ſich durch beſtimmte Verſuche über den Grad der Schwindung zu unterrichten, welchen der Thon im Gebrauch erleidet. Die Töpfer, die Modellierer, die Bildhauer, die Ziegel- und Ofenfabrikanten, kennen gewöhnlich den Grad der Schwindung ſehr genau, welchen die von ihnen gebrauchten Erden behaupten, und richten ſich danach.

Ein andrer Fehler, welchen die Thonarten darbieten, beſtehet darin, daß ſie reißen und ſpringen, wenn ſie ſchnell aus einer Temperatur in die andre übergehen; und es gibt nur wenige, welche allein angewendet werden können, ohne dieſe Verändrung zu erfahren: daher ſiehet man oftmals beym erſten Eindruck der Hitze, die Oefen aufreißen, die Mauerſteine zerſpringen ꝛc. Sehr oft iſt dieſer Fehler in der Natur des Thons gegründet; oft entſtehet derſelbe aber auch von einigen darin eingeſchloſſenen Kügelchen Luft, von Feuchtigkeit, welche, indem ſie durch die Hitze ausgedehnt werden, ſich keinen andern Ausweg bahnen konnten, als wenn ſie die Hülle zerbrechen.

Um Töpferwaaren zu verfertigen, die ohne Nachtheil die zu ihrem Brennen nöthige Hitze aushalten können, ſetzt man ſolche vorher während einiger Zeit der Luft aus. Hierbey entweicht nach und nach das Waſſer womit ſie durchdrungen waren, und die Schwindung gehet unmerkbar und ohne Nachtheil vor ſich; und wenn denn alles Waſſer, welches bey der natürlichen Wärme der Atmosphäre entweichen konnte, verſchwunden iſt, und die Geſchirre in allen Punkten auf einerley Grad der Trockenheit gekommen ſind, ſo können ſolche hierauf ohne Furcht gebrannt werden. Indeſſen wird ſehr viel Vorſicht erfordert, um zu jenem Reſultate zu gelangen.

Der Bildhauer macht ſeine Statüen hohl, um nicht ſehr dicke und ſchwer auszutrocknende Lagen davon zu behalten.

Der Töpfer ſetzt ſeine Geſchirre ſogleich dem Schatten aus, und unterwirft ſie nur nach und nach einer höhern Temperatur, bevor er ſelbige in den Brennofen bringt. Allemal graduirt man die Hitze während dem Brennen, ſo daß der zuletzt erforderliche Grad der Hitze nur nach und nach hervorgebracht wird.

Durch eine ſorgfältige Vorbereitung und Vermengung mit andern Subſtanzen, iſt man dahin gelanget, jene beyden Fehler der Thonarten, nämlich das Schwinden und Reißen derſelben zu verbeſſern.

Man übergießt nämlich den Thon vor ſeiner Anwendung mit Waſſer, und läßt ſolchen in einer Grube oder einem Kübel ſo lange damit ſtehen, bis er von der Flüſſigkeit vollkommen durchdrungen iſt: eine Operation die man das Faulen oder Gähren des Thon nennt. Dieſe vorbereitende Operation zertheilt den Thon ſo fein, daß er einen liquiden nicht körnigen Teig bildet, aus welchem ſich die fremdartigen Theile nach und nach abſetzen, und die geſchwefelten Metalle, welche mehr oder weniger in den Thonarten enthalten ſind, ſich zerlegen. Diejenigen Thonarten, welche am längſten gefault haben, ſind auch zum Gebrauch die Beſten.

Nach dieſer Operation wird der Thon zu Kuchen geformt, die man, um ihnen die zum Gebrauch erforderliche Konſiſtenz zu geben, an der Luft abtrocknen läſſet, worauf ſie mittelſt Walzen oder Mühlen geknetet werden.

Bevor man nun den Thon gebraucht, wird derſelbe noch mit den Händen geknetet oder malaxirt, worauf man ihn ſo lange knetet, bis ein völlig gleichförmiger Teig daraus wird, aus welchen man alle noch darin vorhandene fremdartige Theile abſondert, und ſetzt dieſe Arbeit ſo lange fort, bis der Thon dahin gekommen iſt, daß er alle ihm zu gebende Formen anzunehmen vermag.

Unabhängig von dieſer Vorbereitung, welche in vielen Operationen allein hinreichend iſt, vorzüglich dann, wenn man den Arbeiten einen großen Grad von Feinheit, und eine glatte Oberfläche geben will, pflegt man dem Thon auch noch unſchmelzbare Subſtanzen beyzuſetzen, welche ſich gern mit ihm vereinigen, und nicht ſchwindbar ſind. Man wählt hierzu gemeiniglich entweder quarzigen Sand, oder weißen Quarz, oder auch ſchon gebrannten Thon.

Werden dieſe Körper mit dem Thon geknetet, und gut gemengt, ſo bilden ſie damit eine poreuſe Verbindung, in

welcher

welcher alle Theilchen durch das Thoncement vereinigt ſind. Jene Zuſätze haben die Eigenſchaft, das Zuſammenziehen der ganzen Maſſe zu vermindern, weil ſie ſelbſt keiner Schwindung unterworfen ſind; und andrerſeits geben ſie der Maſſe einen größern Grad von Poroſität, wodurch das Ausdunſten der Feuchtigkeit befördert wird.

Hat man keinen quarzigen Sand von gehöriger Feinheit und Menge zu ſeiner Dispoſition, ſo kann man die weißen Quarzſtücke dazu anwenden, welche man gemeiniglich im Grunde der Flüſſe findet.

Um jene Quarzſtücke anzuwenden, muß man ſolche vorher pulvern. Zu dem Behuf läßt man ſie vorher roth glühen, und löſcht ſie dann im kalten Waſſer ab. Durch dieſes Verfahren werden ſie mürbe, und können nun mittelſt dem Hammer, einem Reibſtein, oder einer Mühle, leicht verkleinert werden. Findet man in jenen Steinen grüne oder gelbe Adern, ſo muß man dieſe leicht ſchmelzbare Stücke wegwerfen, und nur die weißen allein anwenden.

Beym Bau der Oefen kann man ſich ſtatt des Quarzes der Bruchſtücke eines eingeriſſenen Backofens, zerbrochner Mauerſteine, Bruchſtücke von irdenen Schmelztiegeln oder Retorten bedienen.

Es liegt nicht im Vermögen eines Künſtlers, die Verhältniſſe des Thons und des Sandes nach ſeinem Willen zu wählen, ſondern ſie ſind durch die Natur des Thons ſelbſt beſtimmt: fetter Thon kann eine größere Portion Sand vertragen als magrer oder kurzer. Iſt der Thon vorwaltend, ſo berſtet und ſpaltet die Verbindung. Iſt der Quarz zu ſehr vorwaltend, ſo hat die Maſſe nicht die gehörige Conſiſtenz, und die Compoſition kann weder einem Stoß noch dem Transport Widerſtand leiſten: Hier kann nur die Erfahrung allein den beſten Wegweiſer abgeben, um die vortheilhafteſten Verhältniſſe kennen zu lernen.

Oftmals enthält der Thon einige Theilchen von Kalkſtein, welche während dem Brennen in den Zuſtand des ätzenden Kalks übergehen, und hierauf beym Zutritt der feuchten Luft zerfallen, ſo die ſie bedeckenden Seitenwände abſplittern, und weiße Punkte zurück laſſen, welche in Staub zerfallen.

Damit endlich ein Ofen alle verlangten Wirkungen hervorbringen kann, müſſen die dazu ausgewählten Materien durchaus ſchlechte Leiter für die Wärme ſeyn; und aus eben dem Grunde ſind die metallenen Oefen die ſchlechteſten unter allen übrigen.

Zur Verminderung des Hitzverluſtes hat man vorgeſchlagen, die Maſſe, woraus der Ofen verfertigt wird, mit Kohlenpulver zu vermengen; in dieſem Fall würde es aber nothwendig ſeyn, ſolches nur in geringer Quantität zu zuſetzen. Eben ſo hat man den Gebrauch, die Oefen mit einer Bekleidung zu umgeben, welche ein gelindes Feuer enthält, um dadurch den Verluſt der Hitze zu vermeiden. Am beſten iſt es, dem Ofen einen Ueberzug von Kohle, Stroh und Thon zu geben, um dadurch die Hitze zu concentriren, und ſolche auf den höchſten Grad zu bringen *).

§. 2. Allgemeine Grundſätze über die Wahl und Anwendung der Brennmaterialien.

Es iſt nicht bloß hinreichend, ſich guter Materien zur Erbauung der Oefen zu bedienen, man muß auch ein Brennmaterial auswählen, welches der Operation zuträglich und angeeignet iſt.

Indeſſen produciren nicht nur die verſchiedenen Brennmaterialien, deren man ſich in den Werkſtätten der Künſte und Manufakturen bedienet, nicht immer dieſelbe Intenſität der Hitze, ſondern ſie erfordern nach ihrer verſchiedenen Natur auch eine beſondre Conſtruction der Oefen, welche zum verſchiedenen Gebrauch derſelben dienlich iſt.

Unter den verſchiedenen Brennmaterialien, welche man im Gebrauch hat, um Hitze zu erzeugen, kennet man vorzüglich zwey Klaſſen; nämlich die Kohlen und die Holzarten.

Die Kohlen laſſen ſich unterſcheiden in Steinkohlen, und in Holzkohlen. Der Torf, welchen man in verſchiedenen Ländern anzuwenden pflegt, gehört natürlich zu den Steinkohlen **).

Von

*) Gepulverte Kohle und wohl ausgelaugte Holzaſche auch Torfaſche ſind ſehr ſchlechte Leiter für die Wärme, und eben ſo iſt es auch die Luft. Jene Materien dienen daher, um beym Bau eines Ofens einen ſehr nützlichen Gebrauch davon zu machen, wenn die Entweichung der Hitze dadurch vermindert werden ſoll. Iſt der Ofen von Steinen gemauert, ſo muß man ſeine Wände doppelt machen, und die Zwiſchenräume entweder mit Kohlenpulver, oder mit ausgelaugter Aſche ausfüllen, oder auch ſie bloß mit der darin ruhenden Luft ausgefüllet ſeyn laſſen: jene Hülfsmittel ſind die vollkommenſten, um die Ableitung der Hitze zu vermindern. Bedient man ſich eiſerner Oefen, ſo giebt man dem innern Raume einen wenigſtens zwey Zoll dicken Ueberzug von Aſche und Thon, und man erreicht auch hierbey den Zweck, obſchon weniger vollkommen. H.

**) Der Torf kann keinesweges zur Klaſſe der Steinkohlen gerechnet werden. Die Letztern ſind ohnſtreitig Reſultate vorgegangener Erd-

Von den Steinkohlen gibt es ſehr verſchiedene Arten. Einige enthalten nichts als Erdharz, brennen leicht, werden in der Hitze im Volum vermehrt, fließen auf dem Heerde in eine Maſſe zuſammen, dunſten keinen ſchwefelichen Geruch aus, und laſſen ſehr wenig Rückſtand: dieſe Art läßt ſich gut aufbewahren, ohne zu verwittern, und macht ein Brennmaterial von ganz vorzüglicher Qualität aus.

Eine andre Art Steinkohle iſt leicht zerbrechlich, ſchwer, ſchwarz, ſie bietet im Bruch gelbe Punkte und Adern dar, ſie brennt leicht und mit lebhafter Flamme, brennt aber nicht dauerhaft. Dieſe Art Steinkohle erhitzt und entzündet ſich oftmals in den Magazinen, noch öfter an der Luft. Sie zerlegt ſich alsdann vollkommen, und läßt einen gelbrothen Rückſtand übrig, welcher wie Pouzollane gebraucht werden kann. Dieſe Kohle hat das Unangenehme, daß ſie viel Schwefel ausdunſtet, die kupfernen und eiſernen Gefäße verdirbt, indem dieſe Metalle dadurch geſchwefelt werden.

Die Natur bietet uns auch noch eine Art Steinkohle dar, welche ſchwarz, hart und kompact iſt, ſo daß man ſolche auf den erſten Augenblick für Schiefer hält: ſie ſcheint auch in der That nichts anders zu ſeyn als Blätter von dieſem Stein, welche mit Bitumen durchdrungen ſind. Dieſe Arten von Steinkohle ſind gemeiniglich ſchwefelich; und man fördert ſie vorzüglich zu Tage, um Alaun und Vitriol daraus zu bereiten. Sie geben wenig Flamme, und laſſen nach dem Brennen eine bedeutende Quantität Rückſtand übrig, welcher beynahe die Form der Kohle beybehält.

Endlich findet man Steinkohlen, die oft zerreibbar und feucht ſind, und ſich beym Berühren mit der Luft und dem Waſſer in Pulver verwandeln. Dieſe beſtehen eigentlich bloß in Schwefelkies, und können nur allein zum Brennen des Kalks angewendet werden.

Kommt es bloß darauf an Wärme hervorzubringen, ſo kann man ſich aller jener Kohlenarten mit mehr oder weniger Vortheil bedienen: bey den meiſten Operationen welche Feuer erfordern, muß man aber den Effekt des Brennmaterials berückſichtigen, ſowohl in Hinſicht auf die Oefen, als auf die Subſtanzen welche man bearbeitet.

Erdbrände; der Torf iſt hingegen durchaus ein Produkt der Vegetation eigener Pflanzen. Er bildet ſich auch in unſern Zeiten; ja er reproducirt ſich ſogar an einigen Stellen; auch zeigt ſeine chemiſche Zergliederung ihn von den Steinkohlen weſentlich verſchieden.

H.

In Rückſicht der Hitze, welche durch die Brennmaterialien hervorgebracht wird, verdient die Steinkohle jedem andern vorgezogen zu werden: aber der Schwefel, welchen ſie in größerer oder geringerer Menge enthalten, frißt die Oefen an, zerſtört die Keſſel, und macht alle Metalle brüchig, welche damit von dem Schmiede bearbeitet werden. In Vergleichung mit der Holzkohle, hat die Steinkohle den Nachtheil, daß ſie Geruch und Rauch veranlaſſet, nur in großen Maſſen gut brennet, und in ihrer Wirkung nicht mit derſelben Leichtigkeit moderirt werden kann, wie die Holzkohle.

Muß man ſchlechterdings eine durch Kohlen bewirkte Hitze anwenden, ſo gibt man den Steinkohlen eine Vorbereitung, welche man ganz uneigentlich das Entſchwefeln nennt; und welche in einer der Holzkohlenſchwelerey ſehr ähnlichen Operation beſtehet.

Jene Verkohlung wird folgendermaßen veranſtaltet. Man häuft die Kohlen in Form einer Pyramide auf. In der Mitte und unten am Eingang bringt man einen Schornſtein an, um einen Luftzug zu veranlaſſen. Man wirft nun angezündete Steinkohlen in den Schornſtein, deren Entzündung ſich nach und nach der ganzen Maſſe mittheilt. Trachtet die Flamme auf den Seiten zu entweichen, ſo bekleidet man die Oeffnung mit feuchter Erde, um die Verbrennung zu unterdrücken. Eben ſo verſchließt man zugleich alle Seitenöffnungen, ſo wie den Schornſtein ſelbſt, welcher dazu gedienet hatte, einen Luftzug zu veranlaſſen. Wenn die Maſſe erkaltet iſt, ſo bleibt eine lockere, ſchwammige Subſtanz zurück, welche die Engländer Koak nennen, und welche nun die wirkliche Kohle der Steinkohle ausmacht.

Der Koak beſitzt einige Vorzüge vor der Steinkohle: Denn 1) er gibt keinen Rauch mehr von ſich, welches ihn zum Gebrauch in der Haushaltung und in den Fabriken ſehr geſchickt macht, wo der bituminöſe Rauch einige Farben verändern kann; 2) er gibt eine viel lebhaftere, gleichförmigere, und anhaltendere Hitze. Indeſſen gibt der Koak weniger Flamme als die Steinkohle, welches ſeinen Gebrauch begrenzt; indeſſen können zu einer ſolchen Verkohlung nur allein Steinkohlen von guter Qualität benutzt werden *).

Der

*) Wenn die nach der angegebnen Art aufgehäuften Steinkohlen einmal bis zur Entzündung gelangt ſind, ſo iſt dieſe Hitze nun hinreichend, ein Ausbraten derſelben zu veranlaſſen, und alle diejenigen Beſtandtheile in Dünſten zu verflüchtigen, welche beym Zutritt der Luft, mit Flamme gebrannt haben würden. Leitet man daher jene verflüchtigten Theile durch Seitenöffnungen in andre Gefäße ſo ab, daß keine Luft hinzu treten kann, ſo verdicken

Der Torf wird in allen denjenigen Ländern als Brennmaterial angewendet, wo man ſelbigen mit wenigen Koſten ausfördern kann. Iſt jenes Brennmaterial hinreichend trocken, ſo bildet ſolches eine lebhafte und gut heitzende Flamme; es wird aber während dem Brennen ſehr ſchnell verzehrt. Der Geruch, welchen der Torf während dem Brennen ausſtößt, iſt ſehr unangenehm, und iſt die Urſach, daß man ſeinen Gebrauch nicht allgemein eingeführt hat *).

Man hat verſucht den Torf zu verkohlen, um ſelbigem dadurch den unangenehmen Geruch zu entziehen, und ſeinen Transport weniger koſtbar zu machen. Eben ſo hat man dahin getrachtet, durch ein ſtarkes Zuſammenpreſſen ſein Volum zu verkleinern. Alle dieſe Mittel ſind aber bisher nicht hinreichend geweſen, dem Torfe die guten Eigenſchaften anderer Brennmaterialien zu ertheilen; und ſein Gebrauch iſt durchaus begrenzt, ſo wie derſelbe weit mehr Raum als andre Brennmaterialien erfordert. Bey alle dem würde in Betrachtung zu ziehen ſeyn, welche allgemeinere Anwendung von dieſem Brennmaterial zu machen ſeyn möchte: denn wenn dadurch nur eine Concurrenz deſſelben mit andern Brennmaterialien veranlaſſet würde, ſo würde dieß ſchon Vortheil genug für diejenigen ſeyn, welchen Holz und Steinkohlen, wegen ihrer Seltenheit, ſehr theuer zu ſtehen kommen.

Die Holzkohlen ſind in ihren Wirkungen von den Steinkohlen noch mehr verſchieden. Die, welche von weichem Holz gewonnen werden, ſind leicht, wenig klingend, brennen leicht und geben wenig Wärme; aber ſie verzehren ſich geſchwind; ſie zerfallen nach und nach in den Magazinen zu Staub, und verlieren mit der

dicken ſich ſolche zu einer fließbaren Maſſe, welche Steinkohlen-Theer genannt wird, und zum Betheeren der Schiffe, der Wagenräder ꝛc. mit vielem Nutzen gebraucht werden kann. H.

*) Guter, trockner Torf, worunter ein ſolcher verſtanden wird, der ſchwer, blätterig (nicht faſerig) kompact, und dunkelbraun von Farbe iſt, brennt nicht nur ſehr gut, ſondern er läßt auch, wenn die Flamme beendiget iſt, eine gute Kohle zurück, welche lange nachheitzt, und ſelbſt unter der Aſche noch fortglimmt. Die von dem Verfaſſer angegebnen Eigenſchaften des Torfs, ſind bloß auf lockern, ſogenannten Faſertorf, anwendbar. Nicht aller Torf riecht während dem Brennen, dies thun nur einige Arten. In Holland, in Hamburg, und an mehrern andern Oertern, bedient man ſich des Torfs faſt allgemein als Brennmaterial in den Küchen, und zwar mit vielem Vortheil. In den Stubenöfen iſt er allgemein anwendbar, wenn ſie nur gutziehende Schornſteine beſitzen, und das Rauchrohr nicht früher verſchloſſen wird, als wenn keine Flamme mehr erkannt werden kann; und man hat in dieſem Fall gar keinen üblen Geruch zu befürchten. H.

der Zeit alle ihre Eigenſchaften. Von der Art ſind vorzüglich diejenigen Kohlen, welche man zur Fabrikation des Schießpulvers anwendet, und man hat dabey die Bemerkung gemacht, daß ihre Güte um ſo beſſer iſt, je friſcher ſie ſind.

Die von hartem Holz gewonnenen Kohlen, wie die vom Eichenholz, vom Buchsbaum, von der Steineiche ꝛc. ſind ſehr ſchwer, klingend, und von glattem Bruch, ſie brennen ſehr gut, verzehren ſich langſam, hitzen ſehr ſtark, und verdienen in jedem Fall da den Vorzug, wo eine lebhafte und conſtante Hitze erfordert wird.

Die Rinde der Bäume liefert eine erdige und ſchlechte Kohle: man bemühet ſich daher auch, ſolche vorher von der Rinde zu befreyen, wenn man eine gute Kohle gewinnen will *).

Die Kohle von Blättern und einjährigen Sproſſen iſt ſehr locker, ohne Zuſammenhang, und ſchnell verzehrbar.

Die Kohlen von Klötzen und alten Aeſten ſind poröſe und blätterig; ſie praſſeln im Feuer, und verſpritzen in Funken, ohne lebhaft zu brennen.

Die drey bis vierjährigen, von ihrer Rinde befreyeten, Stämmchen, liefern die beſten Kohlen.

Die Art und Weiſe wie das Holz verkohlt wird, iſt auf die Qualität der daraus gewonnenen Kohle gleichfalls von bedeutendem Einfluß. Man kann das Holz in eiſerne Röhren einſchließen, und ihm den zur Verkohlung erforderlichen Grad der Hitze geben. Um eine ſehr gute Kohle zu erhalten, verdienet dieſe Methode, jeder andern vorgezogen zu werden; ſie iſt indeſſen zu koſtſpielig, und kann nur bey ſehr feinen Operationen in Ausübung geſetzt werden; in einigen Ländern operirt man ſo, um eine ſehr feine Kohle für die Fabrikation des Pulvers zu erhalten.

Man kann das Holz auch in Gruben verkohlen, in welchen man das Holz ſo lange verbrennt, bis der innere Raum mit Kohlen erfüllet iſt. Man bedeckt ſolchen hierauf mit einer lockern Subſtanz, welche man ſodann ſchnell mit Erde bedeckt, um die Verbrennung zu unterbrechen. Einige Tage darauf öffnet man die Gruben, und nimmt die Kohlen heraus. Dieſe Methode wird faſt allgemein da angewendet, um die zum Schießpulver beſtimmten Kohlen zu bereiten.

Die

*) Dies iſt wohl etwas zu allgemein geſagt. Zum Beweis bemerke ich bloß, daß die Birkenrinde, wenn ſolche verkohlt wird, gleich dem Wachs zuſammen ſchmelzt, und eine ſehr lockere glänzende Kohle liefert. Wie ſich die Rinden anderer Holzarten verhalten, verdienet freylich erſt noch unterſucht zu werden. H.

Die dritte Art das Holz zu verkohlen iſt diejenige, deren man ſich in allen Wäldern bedienet. Sie beſtehet darin, daß man eine größere oder kleinere Maſſe von Holz ſo zurichtet, daß die Kloben ſich von dem Umkreis aus nach dem Mittelpunkte zu vereinigen, und daſelbſt eine Art von Schornſtein bilden. Man zündet nun den Holzhaufen in ſeinem Mittelpunkte an, und wenn die Flamme anfängt durch die Seitenwände desſelben zu entweichen, bedeckt man die ganze Oberfläche mit einer Decke Erde, und verſtopft alle Zuglöcher. Auf ſolche Art löſcht man den Brand, und die Ausbratung des Holzes dauert durch die einmal erregte Hitze ſo lange fort, bis das Holz zuletzt im verkohlten Zuſtande übrig bleibt.

Man hat die, (während meiner Adminiſtration der Salpeter- und Schießpulver-Fabriken ſelbſt beſtätigte) Beobachtung gemacht, daß die Kohlen von einer und derſelben Holzart, wenn ſie in Gruben oder in der freyen Luft zubereitet worden ſind, im erſten Fall allemal leichter und weniger hart ausfallen, als im zweyten.

Außer dieſem Unterſchied in der Qualität, welche von der Methode abhängt, die man beym Verkohlen des Holzes angewendet hat, unterſcheiden ſich die Kohlen auch noch dadurch von einander, in wie fern ſie mehr oder weniger friſch zubereitet ſind. Die friſch bereiteten Kohlen beſitzen Eigenſchaften, welche ſie im Alter verlieren: denn ſie verwittern nicht nur mit der Zeit, ſondern ſie ſaugen auch Waſſer ein, und werden dadurch um 20 bis 25 Procent im Gewicht vermehrt. Eben ſo hat man ſeit einigen Jahren bemerkt, daß es bey der Fabrikation des Schießpulvers weniger darauf ankommt, für die gute Qualität des Schwefels und des Salpeters, als für die Anwendung einer friſch bereiteten Kohle beſorgt zu ſeyn, weil ſolche, wenn ſie der Luft lange ausgeſetzt geweſen iſt, eine Verändrung erleidet *).

Im Allgemeinen geben die Kohlen wenig Flamme, produciren aber viel Hitze: ſo, daß ſolche in allen denjenigen Schmelzoperationen, dem Holze vorzuziehen ſind, wo man eine anhaltende und lebhafte Hitze auf die Körper wirken läßt.

Unter

*) Nicht allein Waſſer, ſondern auch Sauerſtoffgas, ſaugen die Kohlen ein, wenn ſolche lange der feuchten Luft ausgeſetzt bleiben. Die Einſaugung des Waſſers, ſcheint vom Kalk und der Kalkerde abhängig zu ſeyn, welche die Kohlen enthalten, und die aus ihrer Aſche ausgelaugt werden können. Es würde daher zu verſuchen ſeyn, ob nicht die von ausgelaugtem Holze zubereiteten Kohlen, zur Fabrikation des Schießpulvers vorzüglicher ſeyn möchten, als die von nicht ausgelaugtem. H.

Unter den Holzarten kann man aber auch eine Auswahl machen, je nachdem man Flamme und Hitze produciren will. Die harten Hölzer geben mehr Hitze als Flamme, und verbrennen langſam. Die weichern Holzarten verzehren ſich ſchneller, aber ſie wärmen gut, und verbrennen mit ſchöner Flamme. Die harzigen Hölzer brennen gut, und geben viel Flamme; ſie verbreiten aber einen beym Gebrauch ſehr unangenehmen Rauch.

In allen denjenigen Manufakturen, wo man eine lebhafte Flamme gebraucht, welche ſtark und rein iſt, wie bey der Fabrikation des Kriſtallglaſes, des Porzellans, gebraucht man die Vorſicht, das Holz der Länge nach ſehr dünn zu ſpalten, und ſolches recht wohl auszutrocknen. Hierdurch verbrennt ſolches nicht nur ſehr leicht und erregt viel Hitze, ſondern führt auch nicht mehr die wäſſerigen Dünſte in den innern Raum des Ofens, welche, außerdem daß ſie die Wirkung der Hitze auf die zu behandelnden Subſtanzen vermindern, auch die Gefäße zerbrechen, welche deren Einwirkung ausgeſetzt ſind.

Kaum ſcheint es uns nothwendig zu ſeyn, hier zu bemerken, daß das Klima, Lage gegen die Weltgegenden, und Beſchaffenheit des Erdreichs, die Qualität der Holzarten auf eine bemerkbare Art verändern. So iſt es allgemein bekannt, daß die gegen Mittag liegenden Holzarten beſſer brennen, als die gegen Norden belegenen, wenn beyde von einerley Natur ſind. Werden diejenigen Holzarten, welche im trocknen Erdreich gewachſen ſind, mit denen aus fettem und feuchtem Boden verglichen, ſo zeigen ſie denſelben Unterſchied.

Eben ſo haben die Jahreszeiten, in welchem man die Holzarten fället, einen Einfluß auf die Verſchiedenheit derſelben. Die im Frühjahr und im Sommer gefälleten Holzarten, verderben leicht, und brennen ſchlecht; nur das im Winter gefällete Holz bringt während dem Brennen ſtarke Hitze hervor, weil in dieſem Zeitraum alle Pflanzenſäfte ſich im Zuſtande der Erſtarrung befinden.

Bey einer vergleichenden Wirkung der Koaks, der Steinkohlen, und der Holzkohlen vom Eichenholz, welche ſolche bey der Verdunſtung einer gegebenen Quantität Waſſers ausüben, haben ſich folgende Verhältniſſe ergeben *).

403

*) Eine vortrefliche Unterſuchung über dieſen Gegenſtand, welche faſt alle in Deutſchland übliche Holz- und Kohlenarten in ſich faſſet, hat der Herr Hofrath Nau zu Aſchaffenburg angeſtellt. Sie iſt ſo eben im Druck befindlich, und wird im erſten Hefte des dritten Bandes meines Archivs der Agrikultur-Chemie erſcheinen, auf welches Buch ich deshalb verweiſen muß. H.

403 Theile Koaks, ſind gleich
600 Theilen Steinkohlen,
600 Theilen Eichenholzkohlen, und
1029 Eichenholz.

§. 3. Allgemeine Grundſätze über die Wirkung der Luft in den Oefen.

Von welcher Art aber auch das Brennmaterial ſeyn mag, welches angewendet wird, ſo muß man doch jedesmal hierbey ſeiner Wirkung durch die Luft zu Hülfe kommen; und die Kunſt, jenes Fluidum auf die Verbrennung in den Oefen anzuwenden, verdienet daher unſerſeits um ſo mehr Aufmerkſamkeit, weil ſie einen der ſchwierigſten und dennoch einen der weſentlichſten Theile bey allen durch das Feuer zu bewirkenden Operationen ausmacht.

Die Oefen ſind nährende Inſtrumente, ſowohl für die Luft, welche die Luft dem Feuerheerde abgibt, als für die Zugröhren und Blaſebälge, welche die Luft dem Brennmaterial zuführen.

Im erſtern Fall muß das Einſaugen der Luft durch die Schornſteine gegeben ſeyn. Um aber die Wirkung zu begreifen, welche dieſe auf dem Feuerheerd ruhenden veranlaſſen, iſt es hinreichend, zu bemerken, daß die Luftſäule, welche den Schornſtein erfüllet, wenn ſie einmal durch die Wärme verdünnet iſt, leichter iſt, als die ſie von außen umgebende Luft, ſo daß die erwärmte Luft, ſtets von der äußeren aus der Stelle getrieben wird, welche ſich hierdurch auf dem Heerde lagert.

Man kann die in einem Schornſtein, durch die Wärme verdünnete Luft als eine Flüſſigkeit betrachten, welche leichter iſt als atmosphäriſche Luft, und welche ſich daher nothwendig, nach dem Verhältniß ihrer ſpecifiſchen Dichtigkeit, mit Schnelligkeit im Schornſtein erheben muß, und zwar nach dem Maaße, daß ein ununterbrochener Luftzug von außen her, auf den Heerd obwaltet, um den Raum der entwichnen Luft auszufüllen.

Hieraus folgt alſo: 1) daß die Oefen überhaupt einen ſo viel ſtärkern Zug haben müſſen, als die Schornſteine höher ſind, weil ſich hierbey die Luft nach der ganzen Länge des Schornſteins erwärmen und verdünnen kann; denn ohne dieß, würde der Luftzug ſehr unvollſtändig ſeyn. 2) Daß der Luftzug um ſo ſtärker ſeyn muß, als die Seitenwände des Schornſteins dicker, oder daß ſolche aus ſchlechten Wärmeleitern erbauet ſind: weil alsdann die Hitze in den Schornſteinen mehr zurück gehalten, und die äußere Luft weniger verdünnet wird, welche daher viel dichter ſeyn, und vermöge ihrem Druck die verdünnete Luft in

dem Schornſtein leichter verjagen muß. 3) Daß die Weite des Schornſteins keinen Einfluß auf den Luftzug beſitzt, und daß dem gemäß der Durchmeſſer desſelben, dem Umfang und der Luftſäule angemeſſen ſeyn muß, welche den Brennraum durchſtreichen ſoll. 4) Daß man den Zug eines Schornſteins vermehren kann, wenn man einen brennenden Körper hinein ſtellt.

Bey denjenigen Oefen, bey welchen die Verbrennung außerhalb dem Schornſtein, durch den Zufluß der freyen Luft unterhalten wird, iſt außer dem Feuerheerd auch noch ein Aſchenheerd erforderlich. Bey denjenigen hingegen, wo die Luft durch Züge oder Blaſebälge zugeleitet wird, iſt bloß ein Feuerheerd erforderlich.

Ein andrer Unterſchied in der Conſtruktion der bloßen Windöfen und derjenigen, welchen ein gewaltſamer Luftzug gegeben wird, beſteht darin, daß man bey den Erſtern das Brennmaterial auf einem eiſernen Roſte placiren muß, damit die Luft die Maſſe des Brennmaterials durchſtreichen, und ſolches durch die Schnelligkeit ihres Zugs beleben kann; während es bey den Blaſeöfen hinreichend iſt, das Brennmaterial vor dem Rohr des Blaſebalgs zu placiren.

Aus dem was hier erörtert worden iſt, erkennet man ſehr deutlich, daß die Windöfen nur durch Kohlen genährt werden können; während bey den übrigen jede Art des Brennmaterials gebraucht werden kann.

Zweyte Abtheilung.

Anwendung der Hitze mittelſt dem Brennglaſe und dem Blaſerohr *).

Außer den Oefen hat der Chemiſt noch andre Mittel, die Hitze auf die Körper wirken zu laſſen, und hierzu bedient er ſich mit Vortheil des Brennpunktes eines Brennglaſes, und des Blaſerohrs.

Beym Anfang des letztern Säculums (1702) machte Homberg der Pariſer Akademie eine Anzahl Thatſachen bekannt, welche

*) Der Verfaſſer gebraucht im Original das Wort Miroir ardent (Brennſpiegel) mit dem Worte Brennglas als gleichbedeutend. Spiegel wirken indeſſen als reflektirende, Brenngläſer hingegen als brechende Mittel. Der Tſchirnhauſenſche Apparat iſt kein Brennſpiegel, ſondern ein Brennglas, daher habe ich auch das Wort Miroir ardent, durch Brennglas überſetzt. H.

welche derſelbe über die Wirkung des Tſchirnhauſenſchen Brennglaſes auf die Körper gemacht hat. Geoffroy beſchäftigte ſich mit demſelben Gegenſtande, und beſchrieb die Reſultate ſeiner Erfahrungen in den Mémoires der Pariſer Akademie, vom Jahr 1709. Jene trefflichen Verſuche wurden 1772 durch die Herren Cadet, Briſſon, Macquer und Lavoiſier wiederholt, und nach und nach mit drey Brenngläſern veranſtaltet.

Das erſte Brennglas, deſſen ſich Homberg bediente, war das Tſchirnhauſenſche. Es war auf beyden Seiten convex, ſein Diameter betrug 33 Pariſer Zoll (9 Decimeter), und ſein Gewicht 160 Pfund (8 Myriagrammen).

Das zweyte, welches dem Grafen de la Tour d'Auvergne gehörte, beſaß denſelben Durchmeſſer.

Das dritte beſtand in dem bekannten Trudainiſchen Brennglaſe, deſſen Wirkung die aller übrigen bekannten übertrifft. Es beſtand aus zwey großen, faſt ſphäriſch gekrümmten Spiegel-Gläſern, die an den Kanten verbunden, und mit Alkohol ausgefüllet waren. Jene vollkommen fehlerfreyen Spiegelgläſer waren 8 Linien (0,018 Meter) dick, und bildeten zwey Hauben von 8 Fuß ($2\frac{2}{3}$ Meter) Krümmung; der Durchmeſſer ihrer Centralpunkte betrug 4 Fuß ($1\frac{1}{3}$ Meter); und ihr innerer Raum enthielt 140 Pinten (140 Litres) Flüſſigkeit. Es war im Jahr 1774 durch Bernier gearbeitet, und im *Jardin de l'Infante* aufgeſtellt.

Der Brennpunkt dieſes Glaſes betrug 10 Fuß, 10 Zoll und 1 Linie (3,521 Meter) Entfernung vom Mittelpunkte. Er bildete einen Kreis von 15 Linien (0,034 Meter) Durchmeſſer. Unſere Akademiker vermehrten noch die Wirkung des Brennpunktes, indem ſie die Strahlen mittelſt einer zweyten Linſe von kürzerm Brennpunkte in einen kleinern Raum concentrirten, welche man in dem Kegel der gebrochnen Strahlen des größern Glaſes placirte. Wir wollen hier die mit jenem Brennglaſe angeſtellten Verſuche bekannt machen, indem wir die verſchiedenen Grade der dadurch bewirkten Hitze auf einige Körper, am Ende dieſes Buchs in einer Tabelle darſtellen.

Die Mineralogen haben uns auch noch gelehrt, mittelſt dem Blaſerohr eine ſchnelle und ſtarke Hitze hervorzubringen. Jenes Inſtrument ſcheint zuerſt durch den berühmten Andreas Swab bey der Unterſuchung mineraliſcher Körper angewendet worden zu ſeyn. Nach ihm haben Cronſtedt, Rinmann, Engeſtroem, Quiſt, Jahn und Scheele, davon bey ihren Analyſen der Erden und Metalle die größten Vortheile gezogen.

Der

Der berühmte Torbern Bergmann machte eben im Jahr 1780 eine Reihe Verſuche bekannt, welche Verſuche mit dem Blaſerohr über die meiſten Mineralien in ſich begreifen. Er wählte als Unterlagen, für die den Verſuchen unterworfenen Subſtanzen, gut brennende Kohlen von Birkenholz, oder Fichtenholz, welche in Form eines Parallelepipedons geſchnitten waren, ſo wie eines kleinen Löffels von Gold. Er bediente ſich bald des Einen bald des Andern, nach der Verſchiedenheit der Subſtanzen, die er unterſuchen wollte.

Nach der Zeit hat Mongez der jüngere, jene Verſuche ſehr vermehret, und die Reſultate ſeiner eignen Verſuche in den Anmerkungen ſeiner franzöſiſchen Ueberſetzung, von Bergmanns Sciagraphia Regni mineralis etc. beſchrieben.

Noch mehr iſt dieſe Arbeit durch Herrn v. Sauſſüre vervollkommnet worden. Da man bemerkt hatte, daß die bisher gebrauchten Unterlagen einen Einfluß auf die unterſuchten Subſtanzen ausüben, ſo ſubſtituirte Herr v. Sauſſüre im Jahr 1775 ſtatt der Unterlagen von Kohle ein gläſernes Rohr, an deſſen äußerſten Theil er ein Stückchen derjenigen Subſtanz anſchmolz, welche geſchmolzen werden ſollte. Jene Röhren zeigten aber manche Unbequemlichkeit: denn ſie zerſprangen entweder von der einwirkenden Hitze, oder ſie ſchmolzen und umgaben die dem Verſuch unterworfene Subſtanz, ſo daß ſie der einwirkenden Flamme entzogen ward; daher jener berühmte Naturforſcher fernerhin ſtatt der Glasröhren, einen kleinen Streifen oder eine Nadel von Kyanit in Anwendung ſetzte. Dieſer Stein iſt vor dem Blaſerohr unſchmelzbar, er läßt ſich in ſehr zarte Streifen zertheilen, und es iſt ſchon hinreichend, die Spitze des Kyanits mit Gummiwaſſer zu benetzen, um das Stückchen derjenigen Subſtanz daran zu befeſtigen, welche man der gewaltſamen Einwirkung der Hitze vor dem Blaſerohr ausſetzen will. Um noch bequemer mit dem Kyanit zu arbeiten, muß man deſſen äußerſtes Ende ſo mit einer Glasröhre zuſammen ſchweißen, daß er vom Glasrohr unterſtützt wird. Mittelſt dieſer Verrichtung iſt es Herrn v. Sauſſüre gelungen, ſelbſt ſehr feine Blätter vom Bergkriſtall vor dem Blaſerohr zu ſchmelzen.

Herr von Sauſſüre hat ſich endlich nicht damit begnüget, die Kunſt, mit dem Blaſerohr zu arbeiten, zu vervollkommnen; er hat auch mit der größten Genauigkeit die Phänomene beſchrieben, welche die Körper während dem Schmelzen darbieten, und es iſt ihm gelungen, ſehr verſchiedne Arten der Schmelzung feſtzuſtellen, welche man mittelſt dem Blaſerohr bewirken kann.

1) Am

1) Am öfterſten vereinigt ſich der geſchmolzne Theil in eine Kugel, welche größer iſt, als der nicht geſchmolzne Theil des Stücks, auf welchem ſie ruhet. Dies iſt der Fall beym Feldſpath, beym Talk und beym Glimmer.

2) Anſtatt daß die zerſchmolzene Subſtanz ſich auf der Pyramide anhäufen ſoll, läuft ſie zuweilen herab; und anſtatt daß die Spitze der Pyramide ſich bloß abſtumpfen ſoll, wird ſie nach und nach flüſſig.

3) Eben ſo hat Herr von Sauſſüre beobachtet, daß oftmals die untre Fläche der Subſtanz, welche auf dem Kyanit ruhet, zuerſt ſchmelzt: in dieſem Fall wirken der Kyanit, und die unterſuchte Subſtanz auf einander; und dann muß der zu unterſuchende Körper auf einem andern Stückchen von derſelben Art befeſtiget werden.

4) Eine vierte Art der Schmelzung zeigen diejenigen Minern, welche ſich beym erſten Stoß der Flamme aufblähen, und hierauf ſehr ſchwerflüſſig bleiben. Dahin gehören der grüne Schörl von Dauphiné, der Drotatit ꝛc.

5) Eine fünfte Wirkungsart der Flamme eines Blaſerohrs, beſteht darin, daß ein faſt unmerkliches Aufſchwellen erfolgt, während ſich im Innern des Körpers kleine Kügelchen entwickeln, ohne daß der Körper fließt, oder eine Kugelform annimmt, und ohne daß ſeine Geſtalt und ſein Durchmeſſer merklich verändert werden. Auf ſolche Art wirkt die Flamme vorzüglich gegen den rothen Carniol.

6) Endlich gibt es Foſſilien, welche unſchmelzbar, und aus Körnern zuſammengehäuft ſind, welche nur durch eine vielfältige Berührung zuſammenhängen; und ſich auch durch die Schmelzung nicht vereinigen, wohl aber kleine iſolirte geſchmolzne Körner darſtellen. Von dieſer Art zeichnet ſich insbeſondre der Smirgel aus.

Nachdem Herr von Sauſſüre die verſchiedenen Schmelzungsarten unterſchieden hat, welche man mittelſt dem Blaſerohr erhält, iſt er auch bemühet geweſen, die Grade der Schmelzbarkeit aus dem Durchmeſſer der Glaskügelchen zu beſtimmen; und, nachdem er mittelſt dem Wedgwoodſchen Pyrometer, die Grade der Hitze kennen gelernt hatte, welche erforderlich waren, um gleichgroße Würfel von Feldſpath und von Glas zu ſchmelzen, und weiter hin die Durchmeſſer der Kügelchen vom Glas und vom Feldſpath verglich, ſo beurtheilte er daraus, wie viel Grade nach dem Wedgwoodſchen Pyrometer zu jenem Durchmeſſer erforderlich waren.

Nach

Nach dieſer Art die Hitze zu meſſen, ſiehet man, daß, ſo wie in dem Wedgwoodſchen Pyrometer, die Wirkung des Feuers ſich vermehrt, einige Theilchen des Körpers mit ſolcher Schnelligkeit entweichen, daß wir ſolches gar nicht ſinnlich wahrnehmen können. Den Grad der Hitze beym Flüſſigwerden des Kupfers, hat Herr von Sauſſüre durch die Zahl 27 gegeben; die von einem andern Stück Kupfer, ſetzt er auf 130. Dieſer Unterſchied iſt ſo außerordentlich, daß man ihn kaum begreifen kann.

Um vergleichende Verſuche anſtellen zu können, iſt es daher nothwendig, die Flamme einer ſich immer gleich bleibenden Kerze, eine ſich faſt immer gleich bleibende Luft, und einen Zufluß derſelben anzuwenden, der ununterbrochen, ſchnell, und voluminös iſt.

Jene Bedingungen machen dieſe Verſuche beſchwerlich, und veranlaſſen, daß die Reſultate derſelben nicht immer hinreichend vergleichbar ſind.

Nachdem das Sauerſtoffgas bekannt worden war, ſchloß man daraus auf die Möglichkeit, ſolches zur Hervorbringung eines möglichſt hohen Hitzgrades, der jeden andern bis dahin bekannten überſteige, mit Vortheil anwenden zu können.

Herr Achard (Nouveaux Mémoires de l'Academie de Berl. 1779.) ſcheint der Erſte geweſen zu ſeyn, der jene Gasart zur Schmelzung angewendet hat. Er bediente ſich dazu aneinander gebundener Blaſen, die durch Glasröhren mit einander vereinigt waren, und leitete nun den Luftſtoff auf die Flamme einer Lampe. Durch dieſes Mittel gelang es ihm, Platin und Eiſen zu ſchmelzen.

Lavoiſier hat im Jahr 1782 die ausführliche Beſchreibung eines Apparates geliefert, welcher dazu beſtimmt iſt, das Gas nicht nur aufzubehalten, ſondern auch ſolches bequem auf die entzündeten Subſtanzen zu leiten. In einer bedeutenden Folge von Verſuchen, welche derſelbe in dreyen Memoirs (1782 und 1783) beſchrieben hat, hat Lavoiſier bewieſen, daß man durch dieſes Mittel einen Grad der Hitze hervorbringen kann, der denjenigen, welchen die beſten Brenngläſer darbieten, weit überſteigt.

Jene Art von hydroſtatiſchem Blaſebalg, iſt ſpäterhin durch Meunier noch vervollkommnet worden, welcher zwey Arten angegeben hat, die man in Lavoiſiers Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie ꝛc. und in einer andern Abhandlung von Herrn Meunier ſelbſt beſchrieben findet.

Lavoi-

Lavoiſiers Verſuche wurden mit, aus rothem Queckſilber-oxyd gezogenen Sauerſtoffgas veranſtaltet. Dasjenige, welches man aus dem Salpeter gewinnt, ſcheint weniger wirkſam zu ſeyn.

Späterhin haben Galliſch, Göttling, Fürſtenberg, Geijer, Ingenhouß, Ehrmann und Andre mehr, mehrere Schmelzapparate mit Sauerſtoffgas angegeben.

Ehrmann insbeſondre hat ſehr zahlreiche Verſuche über die Wirkung des Sauerſtoffgaſes auf verſchiedene Körper angeſtellt, und die Reſultate derſelben (in ſeinem Verſuch einer Schmelzkunſt durch Hülfe der Feuerluft oder Lebensluft 1787) bekannt gemacht.

Herr Guyton Morveau hat jene Verſuche in der Ecole Polytechnique wiederholt, und die Reſultate im Journal derſelben beſchrieben. Sein Apparat beſtehet in einer Blaſe, deren Oeffnung mit einem Rohr verſehen iſt, aus welchem derſelbe das Sauerſtoffgas auf die Flamme einer Kerze leitet, und nun dem Feuerbüſchel denjenigen Körper ausſetzt, welcher unterſucht werden ſoll.

Man kann ſich indeſſen begnügen, das Sauerſtoffgas auf eine leicht entzündete Kohle zu leiten, in die man eine Höhlung gemacht hat, um die zu unterſuchende Subſtanz darin nieder zu legen.

Fünfter Abſchnitt.

Anwendung der vorherigen Grundſätze auf die Schmelzöfen.

Man kann das Schmelzen als den Uebergang eines ſoliden Körpers in den liquiden Zuſtand, durch Hülfe des Wärmeſtoffs definiren.

Die Schmelzöfen werden gemeiniglich zum Schmelzen der Metalle, der Steine, und der Glasmaſſen angewendet.

Man nährt dieſelben bald mit Kohlen, bald mit Holz, je nachdem man ſich das Eine oder das Andre jener Brennmaterialien mehr oder weniger leicht verſchaffen kann; und je nachdem die Natur der zu behandelnden Subſtanzen verſchieden iſt. So ſchmelzt und reducirt man z. B. die ſtrengflüſſigen Erze, wie die Eiſenerze, mit Holzkohlen, und ziehet ſolche den Steinkohlen vor, welche die Metalle gemeiniglich ſpröde machen. So heitzt man die Oefen, in welchen weißes oder Kriſtallglas geſchmolzen werden ſoll, mit trocknem Holze; und will man ja Steinkohlen dazu anwenden, ſo muß man die ſchmelzende Subſtanz

ſtanz vor der Berührung mit ihrem rußigen Rauche ſchützen, man muß die Glashäfen zudecken.

Die Luft wird jenen Oefen bald durch einen freyen Luftzug, bald durch Blaſebälge zugeführt. Von der erſten Art ſind die Glasöfen, die Reverberiröfen ꝛc. Zur zweyten Art gehören die Hohöfen, die Probieröfen ꝛc.

Dieſer Unterſchied in Oefen mit Blaſebälgen, oder mit gezwungenem Luftzug, und Oefen mit freyem Luftzug, muß um ſo mehr feſtgeſtellt werden, je mehr ihre Conſtruktion verſchieden iſt. Wir wollen ſie einzeln näher unterſuchen.

Erſte Abtheilung.

Oefen mit Blaſebälgen, oder mit gezwungenem Luftzuge.

Der allereinfachſte Ofen mit dem Blaſebalg, iſt die Schmiedeeſſe. Ihre ſo einfach als ökonomiſch eingerichtete Conſtruktion, erlaubt dem Künſtler alle Theile einer langen Eiſenſtange nach und nach bequem daran zu erhitzen, und ſolche mit Leichtigkeit zu wenden, hinwegzunehmen, wieder einzulegen ꝛc., ſo wie jeden Augenblick den Grad der Hitze, und den ſonſtigen Zuſtand des Metalls zu beurtheilen.

Der Blaſebalg eines chemiſchen Laboratoriums iſt von der Schmiedeeſſe bloß dadurch verſchieden, daß hierbey ſich das Brennmaterial in einer Art Cylinder von 10 bis 12 Zoll Weite, und 6 bis 7 Zoll Tiefe befindet. Man bedeckt ihn gemeiniglich mit einer Kuppel (einem Dom), die in der Mitte mit einem Schornſtein durchbrochen iſt. Dieſer Ofen iſt in den chemiſchen Laboratorien von einem ſehr ausgedehnten Gebrauch. Man gebraucht indeſſen den Blaſebalg nicht bloß um einige Subſtanzen zu ſchmelzen und zu kalciniren, ſondern auch da, wo man in andern Apparaten einen Luftzug veranlaſſen, das Brennmaterial entzünden, und ſolches zur Verrichtung der Operationen geſchickt machen will. (Man ſehe Tab. I. Fig. 1.).

Der Schmelzofen welchen man bey den Ofenfabrikanten kaufet, und in den Laboratorien gemeiniglich in Anwendung findet, producirt indeſſen nur mittelmäßige Wirkungen, vorzüglich in Vergleichung mit dem dreyfachen Blaſebalg, welcher anfangs nur allein in der Bergwerks-Schule eingeführt war, gegenwärtig aber in allen andern Inſtituten angewendet wird. Die Luft welche bey dieſem Blaſebalg durch ſein ſehr weites Rohr entweicht, ſammlet ſich hierauf in einem cylindriſchen Reſervoir

von

von etwa 9 bis 10 Zoll Weite. Im Innern dieſes Reſervoirs finden ſich drey Röhren angebracht, wovon jede ungefähr einen Zoll weit iſt, und welche nun die Luft durch drey verſchiedene Oeffnungen, die in der Mitte der drey verſchiedenen Seiten des Blaſebalgs angebracht ſind, auf den Heerd hinleiten. Der Ofen iſt von feſten Steinen erbauet, und durch eiſerne Bänder zuſammengehalten, welche ihn von Außen umgeben. Seine Höhe beträgt 12 bis 15 Zoll, und ſeine Weite 7 bis 8 Zoll. 6 Zoll vom Boden herauf, erweitert er ſich um einen oder zwey Zoll. Eine Abbildung davon findet man Tab. I. Fig. 2. 3.

Die Gefäße deren man ſich bedienet, um darin die mineraliſchen Körper der Einwirkung des Feuers zu unterwerfen, werden Schmelztiegel genannt. Sie beſitzen gemeiniglich die Geſtalt eines an der Spitze abgeſchnittenen Kegels, Tab. I. Fig. 4.*).

In großen Manufakturen, wie in den Glashütten wendet man Häfen oder große Schmelztiegel an, die oft 8 bis 10 Centner Maſſe in ſich faſſen. Ihre Form iſt gemeiniglich meiſt cylindriſch, weil dieſe Form eines Theils der darin eingeſchloſſenen Maſſe am meiſten Widerſtand leiſtet, und andrerſeits am leichteſten auszuführen iſt.

Die Schmelztiegel ſind entweder aus Erde, aus Reißbley oder aus Metall angefertiget. Man fabricirt ſelbige aus Thon und Sand. Von dieſer Art ſind die Heſſiſchen Tiegel, die bey keinem Grade der Hitze ſchmelzen. Dieſe Tiegel haben aber die Unbequemlichkeit, daß einige Beſtandtheile derſelben ſich mit den Materien verbinden, die darin behandelt werden; und zwar vorzüglich dann, wenn ſolche von alkaliſcher, von ſaurer, oder ſonſt von einer ſalzigen Beſchaffenheit ſind. Dieſer Umſtand hat die Chemiker gezwungen, für ſolche Subſtanzen Schmelztiegel

*) In Deutſchland bedient man ſich faſt allgemein derjenigen Schmelztiegel, welche zu Allmerode in Heſſen aus einem mit groben Sand gemengten feuerfeſten Thon geformt, und ſtark gebrannt werden. Außer der koniſch geformten, eine Geſtalt, die man vorzüglich den größern Tiegeln gibt, hat man auch kleinere von der Form einer dreyſeitigen an der Spitze abgeſchnittenen Pyramide. Ihr Inhalt iſt von dem Umfang eines Lothes bis zu einem Pfunde Waſſer. Sie ſind gemeiniglich bey ſechs Stück in einander gepaſſet, und werden Satztiegel genannt. Auch gebraucht man von derſelben Maſſe verfertigte Schmelztuten. Sie ſind entweder Kelchförmig (Kelchtuten) oder bilden ein Sphäroid, in beyden Fällen ſind ſie mit einem Fuße verſehen. Die Schmelztuten, oder Probiertuten, werden vorzüglich zu docimaſtiſchen Arbeiten gebraucht. H.

gel von Platin und von Silber zu gebrauchen; und ſich zu begnügen, die irdenen bloß zu den Metallen anzuwenden.

Die Schmelztiegel von Reißbley werden zu Paſſau fabricirt. Man verfertigt ſolche aus der Verbindung jenes Foſſils mit etwas Thon, welche man zuſammenknetet, um der Vermengung eine bequeme Conſiſtenz zu geben. Dieſe Tiegel widerſtehen dem gewaltſamſten Feuer unſrer Oefen, und werden vorzüglich zum Schmelzen der Metalle in den Münzen gebraucht. Die Natur der bildenden Beſtandtheile jener Tiegel, nämlich Thon, Kohle, und Eiſen, macht ihren Gebrauch ſehr begrenzt, und erlaubt es nicht, ſich ſolcher zur Behandlung der Salze zu bedienen.

Die Platintiegel vereinigen die beſten Eigenſchaften in ſich. Jenes Metall, welches bey dem Feuersgrade unſrer Oefen unſchmelzbar iſt, widerſteht auch den Alkalien und den Säuren. Es beſitzt alſo alle die Eigenſchafen, welche eine chemiſche Analyſe erfordert. Es iſt indeſſen traurig, daß die Schwierigkeit jenes Metall zu bearbeiten, ſo wie die Seltenheit desſelben, die daraus verfertigten Gefäße ſehr vertheuert.

Die ſilbernen Tiegel beſitzen einen Theil der guten Eigenſchaften der Platintiegel. Sie ſind gegen die Alkalien ſo wie gegen die Neutralſalze unveränderlich; aber ſie ertragen keinesweges den Feuersgrad wie die Platintiegel, und können daher keineswegs in allen Fällen deren Stelle erſetzen.

Die Tiegel von Eiſen widerſtehen zwar hinreichend der Hitze; aber die durch die Wirkung der Hitze unterſtützte Luft, oxydirt ſolche ſehr ſchnell. Die ſalzigen Subſtanzen freſſen ſie an; einige metalliſche Subſtanzen vereinigen ſich damit; die Erden werden davon gefärbt, ſo daß dieſe Tiegel nur in ſehr wenigen Fällen allein zum Schmelzen der Metalle angewendet werden können.

Wenn man einen Schmelztiegel vor das Gebläſe bringen will, ſo ſetzt man denſelben auf einen kleinen runden Stein, welcher hinreichend unſchmelzbar, und dem Boden des Tiegels gleich iſt. Jene Unterlage ſchützt den Boden des Schmelztiegels vor der unmittelbaren Einwirkung der Luft aus dem Blaſebalg. Iſt der Tiegel mit der zu ſchmelzenden Maſſe gefüllet, ſo bedeckt man ihn mit einem Deckel von derſelben Subſtanz, um das Hineinfallen der Kohle zu verhüten. Iſt die Maſſe geſchmolzen, und hat man die Abſicht ſolche in einen Inguß (Tab. I. Fig. 5.), oder in eine Form zu gießen, ſo faſſet man den Tiegel mit gekrümmten Zangen, welche ihn in allen Punkten ſeines Umkreiſes umgeben, und jeder Gefahr vorbeugen (Tab. I. Fig. 6.).

Dieſe-

Diejenigen Tiegel, deren man ſich in den Glashütten bedienet, ſind aus rohem Thon zubereitet, welcher in einem angemeſſenen Verhältniß mit ſchon gebranntem Thon, oder Scherben von alten Glashäfen (Schärmotte) gemengt iſt. Hierbey darf indeſſen kein quarziger Sand angewendet werden, weil die Alkalien, welche eine Grundlage des Glaſes ausmachen, die kieſeligen Theile der Tiegel auflöſen und deren Zerſtörung beſchleunigen würden. Bey der Compoſition der Glashäfen muß ganz vorzügliche Aufmerkſamkeit angewendet werden: denn weil ſelbige eines Theils der Gewalt einer ſtarken anhaltenden Hitze ausgeſetzt ſind, und andrerſeits die in ihnen enthaltenen Materien ſelbſt auf ihre Subſtanz wirken, ſo müſſen ſelbige in allen Punkten einen gleichmäßigen Widerſtand leiſten, und dürfen weder dem Feuer, noch der ſchmelzenden Maſſe, eine Einwirkung geſtatten. Wie viel darauf ankommt bey der Auswahl der Materien, und der Zuſammenſetzung der Glashäfen, die größte Aufmerkſamkeit zu beobachten, erkennt man, wenn man erwäget, daß dieſe Tiegel, deren Fabrikation ſehr koſtſpielig iſt; und daß, wenn man ihre Stelle durch neue erſetzen muß, dieſes einen Aufenthalt in den Arbeiten, ſo wie andre bedeutende Unterbrechungen, veranlaſſen muß.

Beym Ausſchmelzen der Metalle aus ihren Erzen, bedient man ſich gemeiniglich großer von Holz verfertigter Blaſebälge, die nur einen einzigen Boden haben, ſo daß man, um einen ununterbrochnen Luftzug zu haben, gezwungen iſt, zwey neben einander befindliche Blaſebälge anzubringen, um ſolche wechſelsweiſe wirken zu laſſen, indem man ſie durch Waſſerkraft in Bewegung ſetzt.

Der Gebrauch der Waſſertrommeln, welche bey vielen Schmelzarbeiten eingeführt ſind, und die Wirkung welche ich dadurch hervorgebracht geſehen habe, hat mich überzeugt, daß ſolche nicht bloß die Luft aufs beſte herbey führen, ſondern daß ihr Effekt ſelbſt den der ſtärkſten Blaſebälge überwieget. Ich liefere hier (Tab. II. Fig. 1 und 2.) die Form und die Dimenſionen derjenigen Trommel, welche mir die vorzüglichſte Wirkung geäußert hat.

dddd ſey ein Faß das 4′ 6″ weit, 4′ 8″ hoch, deſſen Boden ausgeſtoßen iſt, und deſſen innere Wände 7″ 6‴ tief in Waſſer ſtehen. In der Mitte dieſes Faſſes befindet ſich ein auf ſeiner Oberfläche abgerundeter Stein e, welcher mit ſeiner Grundfläche im Waſſer eintaucht, und über der Oberfläche des Waſſers ohngefähr 11″ hervorraget. Auf einer der obern Seiten des Faſſes iſt eine Oeffnung angebracht, um einen ledernen Schlauch

darin zu befeſtigen, der dazu beſtimmt iſt die Luft dem Heerde zuzuführen, um die Flamme zu nähren. Auf dem obern Boden des Faſſes erhebt ſich ein irdener Cylinder von 18′ Höhe, und 18″ innere Weite.

Dieſer Cylinder verengert ſich am obern Theile, und beſitzt außerhalb vier Oeffnungen von ohngefähr 5″ Weite, welche auf vier Seiten des Cylinders c c angebracht ſind, und Saugröhren (Trompilles) genannt werden.

Der Cylinder iſt mit einem erdnen Kegel umgeben, wovon die Grundfläche die eine Seitenwand der Saugröhren bildet. Dieſer Kegel iſt 6′ hoch. Seine obere Weite beträgt 18″, ſeine Oeffnung nach unten 5″.

Dieſe kurze Beſchreibung wird hinreichend ſeyn, um die Wirkung der Waſſertrommel kennen zu lernen: nämlich, man führet einen Strom Waſſer durch den obern Trichter, welcher die Trommel umgibt. Dieſer fällt in den Hebel der Trommel, und bricht ſich gegen den in der Mitte des Faſſes placirten Stein. Die dadurch verjagte Luft kann die vorige Höhe nicht wieder erreichen, ſondern muß wegen dem ununterbrochnen Fall des Waſſers durch die Seitenöffnung g entweichen, welche ſie dem Heerde zuführt.

In einigen Hüttenwerken hat man die Saugröhren weggelaſſen, ſo daß die Trommel nur einen einzigen irdnen, mit einem Trichter umgebnen Cylinder bildet, welcher von dem Faſſe unterſtützt wird. Ich bin indeſſen weit entfernt, die Saugröhren als etwas Unnützes zu betrachten; denn ich habe immer bemerkt, daß wenn das Waſſer im Hebel niederfällt, ein Stoß Luft mit ſolcher Gewalt in die Saugröhren eintritt, daß ein vor ihre Oeffnung gehaltenes Schnupftuch, mit Gewalt nach dem inneren Raume getrieben wird.

Die Luft der Saugröhren, iſt alſo nicht allein von derjenigen abhängig, welche ſich im Waſſer befindet, ſondern auch von demjenigen Strom, welcher durch die Saugröhren zugeführt wird.

Ich habe einen Verſuch angeſtellt, welcher beweiſet, daß auch das ruhigſte Waſſer eine ſehr beträchtliche Quantität Luft enthält, welche durch einen einfachen Stoß oder Fall daraus hinweggejagt werden kann. Hierzu iſt es hinreichend, ein metallnes Rohr, auf dem Boden einer mit Waſſer gefülleten Wanne zu placiren, und das Waſſer von hier, in ein unter dem Rohr befindliches Faß, wie bey den gewöhnlichen Trommeln, fallen zu laſſen. Durch dieſes Mittel entfernt man eine ungeheure Quantität Luft: was aber dabey auffallend iſt, beſtehet darin,

daß

daß wenn man das Waſſer in die Wanne zurückträgt, und es auf dieſelbe Art herabfallen läßt, ſolches noch verſchiedenemal eine ſehr bedeutende Quantität Luft darbietet.

In den großen Anſtalten, wo man ſich in dem Fall befindet, mit einem Mal bedeutende Quantitäten von Subſtanzen zu ſchmelzen, erbauet man die Oefen von Mauerſteinen, oder man ſetzt wenigſtens die innern Wände derſelben mit ſolchen aus. Dieſe Steine müſſen aber völlig unſchmelzbar ſeyn. Wollten wir uns hier auf eine detaillirte Beſchreibung der Sorgfalt einlaſſen, welche bey der Auswahl der Materien angewendet werden muß, woraus jene Steine fabricirt werden, ſo würden wir hier dasjenige wiederholen müſſen, was bey den Oefen und Schmelztiegeln im Allgemeinen bereits erörtert worden iſt.

Die Geſtalt der Schmelzöfen mit Blaſebälgen iſt nach der Natur der Erze verſchieden, welche darin bearbeitet werden ſollen. Wollten wir ſie alle bekannt machen, ſo würden wir uns in eine ſehr langwierige Unterſuchung einlaſſen müſſen. Wir begnügen uns daher hier die Figur desjenigen darzuſtellen, welcher vorzüglich zum Schmelzen der Eiſenerze faſt allgemein angewendet wird (Tab. II. Fig 3 und 4.)

Bey allen Schmelzöfen werden die Erze auf das Brennmaterial geworfen, welches einen dicken Haufen bildet, ſo daß während ſie ſolches durchſtreichen, ſie ſich erhitzen, reduciren, und flüſſig werden, bevor ſie noch das Gebläſe erreichen, wo ſie die gewaltſamſte Hitze erhalten, und wo die geſchmolzne Maſſe ſich reinigt und zu Boden ſchlägt.

Zweyte Abtheilung.

Der Windofen mit freyem Luftzug.

Die Hitze eines Ofens iſt ſo viel größer, als ſein Luftzug beſchleuniget iſt; und dieſes hängt vorzüglich von den Verhältniſſen ab, welche man in den Theilen des Ofens bey ſeiner Erbauung beobachtet hat.

In jedem Ofen mit freyem Luftzuge müſſen der Aſchenheerd, der Feuerheerd, und der Rauchfang unterſchieden werden. In vielen Oefen exiſtirt ein vierter Theil, welchen man die Sohle, die Brücke, oder das Laboratorium *) nennt: er iſt derjenige Raum,

*) Das Laboratorium, oder der Arbeitsort, iſt doch in der That bey dem Schmelzofen mit dem Feuerheerd oder Feuerſack völlig einerley. H.

Raum, welcher ſich zwiſchen dem Feuerheerde und dem Rauchfang befindet, in welchem das zu ſchmelzende Metall placirt wird.

Man unterſcheidet die Sohle gemeiniglich in zwey Theile, wovon der eine das Altar (l'autel), der andere aber der Tiegel genannt wird. Der Erſte iſt dem Heerde nahe, und macht denjenigen Theil aus, in welchem das zu ſchmelzende Metall placirt wird. Der Zweyte iſt derjenige Theil, welcher jenem, nahe der Baſis des Rauchfangs entgegengeſetzt iſt, und das ausgeſchmolzene Metall aufnimmt.

Der Aſchenheerd muß breit, tief und zur ſchnellen Aufnahme der äußern Luft geſchickt ſeyn. Er iſt von dem Feuerheerde durch einen Roſt abgeſondert, welcher das Brennmaterial trägt, und bey welchem die Stäbe bey ſolchen Zwiſchenräumen gegen einander geſtellt ſeyn müſſen, daß die Kohlen nicht durchfallen können, und demohngeachtet auch dem Zutritt der Luft nicht hinderlich ſind. Um den Luftzug des Ofens zu beurtheilen, und dem Verſtopfen des Roſtes zuvorzukommen, kann man ein mit Waſſer gefülletes Gefäß auf die Sohle des Aſchenheerdes ſetzen. Das lebhafte Licht, welches von dem Roſte in ſolches reflektirt wird, zeigt allemal, daß einige Theile des Roſtes verſtopft ſind; und man muß nun Sorge tragen, den Luftzug wieder herzuſtellen, indem man die verſtopfenden Theile mit einer eiſernen Spitze hinwegſchaffet, und die Schlacken ablaufen läßt.

Wir begnügen uns hier eine Abbildung von drey Schmelzöfen mit freyem Luftzug zu geben, welche den beſten Effekt produciren, und bey dergleichen Operationen faſt allgemein angewendet werden.

Der Erſte (Tab. III. Fig. 1.) iſt der durch Lavoiſier vervollkommnete Schmelzofen unſrer Laboratorien. Er ruhet auf einem Dreyfuß, und nimmt die Luft durch ſeine untre Oeffnung auf. Man bedient ſich dieſes Ofens zu Schmelzungen in Schmelztiegeln, mit dem größten Vortheil. Hier erſcheint ſolcher auf den zwölften Theil ſeiner natürlichen Größe reducirt.

Der Zweyte (Tab. III. Fig. 2.) iſt ein gewöhnlich in den Münzen angewendeter Schmelzofen, zum Schmelzen der Metalle.

In dieſen beyden Schmelzöfen machen der Arbeitsort und der Feuerſack einen und denſelben Theil aus. Die Tiegel ſind im Feuerſack geſtellt, und mit Kohlen umgeben.

Wir haben indeſſen bereits bemerkt, daß es auch Schmelzöfen giebt, bey welchen der Arbeitsort unmittelbar zwiſchen dem Feuerſack und dem Rauchfang befindlich iſt. Hier ſchlägt die Flamme, welche ſich aus dem Feuerheerde erhebt, gegen den Altar

tar oder den Arbeitsort, und wird dann mit Lebhaftigkeit auf die Sohle zurückgeworfen, wo ſich die ſchmelzende Subſtanz beſindet: aus dem Grunde werden dergleichen Oefen auch Reverberiröfen genannt (Tab. III. Fig. 3.). Sie dienen vorzüglich zum Schmelzen ſolcher Metalle, welche man gießen will. Man wendet jene Oefen auch oftmals zur Kalzination und Oxydation der metalliſchen Subſtanzen an; oft auch, um leichtflüſſige Metalle aus ihren Erzen zu ſcheiden, wie z. B. das Bley. Im letztern Fall iſt man gezwungen die Erze mit Holzkohlen zu bearbeiten, ſowohl um das Metall dadurch zu reduciren, als ſeiner Oxydation vorzubeugen.

Um zu beweiſen, daß die beyden erſten Windöfen nicht zum Schmelzen mit Holz angewendet werden können, iſt es nothwendig ihre Konſtruktion zu berückſichtigen. Dies iſt aber keinesweges der Fall beym dritten Ofen: denn hier, wo die Wirkung nur in einer gewiſſen Entfernung vom Feuerheerde hervorgebracht wird, iſt die Flamme des trocknen Holzes hinreichend, um die günſtigſten Wirkungen zu veranlaſſen.

Wird der Ofen mit Kohlen genähret, ſo wirft man ſolche von Zeit zu Zeit durch eine Oeffnung hinzu, welche man perpendikulair über dem Heerde, in dem ihn bedeckenden Raume angebracht hat. Oft werden ſolche auch durch Seitenöffnungen hinzugeworfen, welche nahe dem Roſte angebracht ſind, und man verſtopft dann jene Oeffnungen ſelbſt mit Kohlen, ſo daß man ſolche nur wenn es erforderlich, nach dem Feuerheerde zuſchieben darf.

Die einzige Modifikation, welche der Reverberirofen nothwendig macht, wenn ſolcher mit Holz geheitzt werden ſoll, iſt die, daß man den Roſt wegnehmen muß, weil die Flamme, die viel ſtärker iſt, ſonſt die Sohle durchdringen, und ſich zum Theil im Rauchfang verlieren könnte.

Sechster Abſchnitt.

Anwendung der vorherigen Grundſätze, auf die Abdunſtungsöfen.

Abdunſtung nennt man den Uebergang einer tropfbaren Flüſſigkeit in die Dunſtform, durch Hülfe des Wärmeſtoffes.

Jene Operation zweckt entweder dahin ab, zwey Materien von einander zu ſcheiden, wenn wenigſtens eine von beyden liquide iſt, und beyde einen differenten Grad der Flüchtigkeit beſitzen;

ſitzen; oder dahin, eine Auflöſung zu verdichten, indem man einen Theil ihrer Flüſſigkeit hinwegnimmt, damit die darin gelöſte Subſtanz ſich ausſcheiden kann.

Die Abdunſtung wird in ſolchen Oefen veranſtaltet, welche man zufolge ihres Gebrauchs Abdunſtungsöfen nennt.

Der Abdunſtungsofen iſt allgemein aus zwey verſchiedenen Theilen zuſammengeſetzt, der eine wird der Aſchenheerd, der andre der Feuerheerd genannt. Beyde ſind durch einen Roſt von einander getrennet, welcher das Brennmaterial aufnimmt. Jeder dieſer beyden Theile hat eine Oeffnung, wovon die Eine zum Eingang der Luft, ſo wie zum Ausziehen der Aſche, die Andere aber die Anwendung des Brennmaterials erleichtert.

In denjenigen Anſtalten wo man nur Holz gebraucht, läßt man den Aſchenheerd weg: und in dieſem Fall wird der Zugang der Luft gleich durch den Feuerraum unterhalten, welcher ſtets mit dem entzündeten Brennmaterial geſpeiſet ſeyn muß, damit die zutretende kalte Luft nicht die Abdunſtungsgefäße abkühle und die Hitze vermindre.

Der einfachſte Abdunſtungsofen, iſt der in unſren Laboratorien. Er beſitzt die Form eines ſich oben erweiternden Cylinders. Sein oberer Rand beſitzt 3 bis 4 Aushöhlungen oder Einſchnitte, welche in den Seitenwänden des Ofens zum Feuerraum hinabſteigen, um ſo einen freyen Luftzug zu unterhalten (Tab. IV. Fig. 1.).

Man bemerkt indeſſen bey den Abdunſtungsöfen, deren man ſich in den Werkſtätten bedient, eine große Abweichung. Die Geſtalt der Abdunſtungsgefäße, deren man ſich bedienet, die Natur der Subſtanzen, welche man abdunſtet, müſſen nothwendig in der Conſtruktion jener Oefen, manche Modifikation nöthig machen. Wir begnügen uns hier nur die vorzüglichſten bekannt zu machen.

Die Pfannen, deren man ſich in den meiſten Fabriken bedienet, ſind die gewöhnlichſten Abdunſtungsgefäße. Man bedienet ſich derſelben, um Flüſſigkeiten zu verdichten, und darin gelöſte Salze und andre Subſtanzen abzuſcheiden. Ihre Form beſteht gemeiniglich in einem länglichen Viereck, zuweilen iſt ſie auch rund.

Bevor die Conſtruktion dieſer Oefen den Grad der Vollkommenheit erhielt, den man ihnen jetzt gegeben hat, begnügte man ſich mit einer auf vier Mauerwände placirten Pfanne, bey welcher die Flamme, mit Ausnahme einer Kante von 3 bis 4 Zoll auf jeder Seite, mit welcher die Pfanne auf der Mauer

ruhete,

ruhete, den ganzen Boden beſtrich. In der Mitte der einen äußern Mauer war eine Thür angebracht, um das Brennmaterial und die Luft einzuführen; auf der gegenüberſtehenden Seite, war der Rauchfang angebracht.

Nach der Idee, welche wir von der mangelhaften Conſtruktion der ältern Oefen gegeben haben, ſiehet man, daß der Luftzug, welcher zwiſchen der Pfanne und der Sohle des Heerdes eintritt, die Hitze wegnehmen und ſolche faſt ganz in den Rauchfang überführen muß: ſo daß dann eine lange Zeit, und ein bedeutender Aufwand von Brennmaterial erfordert wird, um die Abdunſtung zu veranlaſſen.

Die Fortſchritte unſrer Kenntniſſe, und die Nothwendigkeit mit Zeit und Brennmaterial gut zu wirthſchaften, haben die Verändrungen in der Conſtruktion der Oefen herbeygeführt, mit denen wir uns jetzt beſchäftigen wollen.

Die Conſtruktion eines Ofens kann nur in ſo fern vortheilhaft genannt werden, in ſo fern dabey die Hitze auf allen Punkten des Abdunſtungsgefäßes gleichförmig vertheilt wird; und alle diejenige Wärme, welche etwa entweichen kann, noch anderwärts benutzt wird.

Man kann daher annehmen, daß Unvollkommenheiten Statt finden:

1) Wenn man nur eine Fläche des Abdunſtungsgefäßes erhitzen kann, weil alsdann die ganze Maſſe des Fluidums nur in ſofern erwärmt wird, als der Theil des Ofens und der Flüſſigkeit, welche die ſie durchſtrömende Hitze unmittelbar aufnehmen, damit in Berührung ſtehen: wodurch die Abdunſtung ſehr langweilig wird.

2) Wenn man den Schornſtein rauchen ſiehet: denn dieſer Rauch beſteht aus den Theilen des Brennmaterials, welche durch den Luftzug fortgeſchleppt werden, und der Verbrennung entgangen ſind.

3) Wenn man am Ausgange des Rauchfangs eine lebhafte Hitze wahrnimmt.

Durch einige Abändrungen in jedem einzelnen Theile, welche den Abdunſtungsofen bilden, iſt es uns geglückt, alle gute Eigenſchaften desſelben faſt vollkommen zu erzielen.

Wendet man Kohlen als Brennmaterial an, ſo muß ein Aſchenheerd angebracht werden, dem man die gehörige Tiefe gibt, um zu verhindern, daß die kleinen brennenden Kohlenſtücke welche durch den Roſt fallen, nicht die Luft erhitzen, und ein

ein freyer Zugang der äußern Luft erhalten wird, weil ſonſt das Feuer ſehr ungleich werden würde.

Eine beſondre Aufmerkſamkeit erfordern der Feuerheerd, und der Rauchfang. Der Roſt muß $\frac{2}{3}$ der Länge, und $\frac{1}{3}$ der Breite, einer länglich viereckigen Pfanne betragen. Er muß ungefähr 3 Zoll niedriger angebracht ſeyn als das Niveau der Mauer, auf welcher die Thüre ruhet, ſo daß die Mauer nach dem Roſt zu, abſchüſſig läuft. Der Roſt muß aus eiſernen Stäben gemacht ſeyn, welche frey ruhen, ohne daß ſie durch ein Band von demſelben Metall geſtützt ſind. Jene Stäbe müſſen nach der Breite, in der Entfernung von ungefähr einem Zoll von einander placirt ſeyn. Werden die Stäbe befeſtigt, ſo können ſolche ſich durch die Abwechſelung der Kälte und Hitze nicht frey zuſammenziehen und ausdehnen. Die Pfanne muß 10 bis 15 Zoll hoch über dem Roſte angebracht werden; insbeſondre aber wird die Höhe durch die Natur des anzuwendenden Brennmaterials beſtimmt, ſo wie man ſolche nach dem Maaße einrichtet, als man mehr oder weniger Flamme geben, oder das Brennmaterial, mehr oder weniger lebhaft verbrennen ſoll.

Die ſich aus dem Feuerheerde erhebende Hitze beſitzt ihr Maximum der Wirkung bey einer Höhe, welche bekannt ſeyn muß, welche aber nach den verſchiednen Umſtänden differirt, welche wir anzeigen wollen. Allgemein erfordern diejenigen Brennmateriale, welche viel Flamme geben, auch die größte Höhe des Brennraumes. Diejenigen welche lebhaft brennen, und wenig Rückſtand übrig laſſen, erfordern eine mindere Höhe des Brennraumes. Man muß indeſſen unter beyden Extremen immer die zuträglichſte Höhe auswählen.

Hat man eine runde Pfanne über einen Ofen placirt, ſo müſſen im Bau des Ofens einige Abweichungen beobachtet werden, und zwar vorzüglich in Hinſicht des Ortes, wo der Roſt angebracht wird. Faſt in allen Werkſtätten ſetzt man den Keſſel ſo, daß die Mitte von deſſen Boden, über der Mitte des Roſtes zu ſtehen kommt. Dieſe Einrichtung würde dann die beſte ſeyn, wenn ſich die Hitze aus dem Feuerheerde ſenkrecht emporhöbe, um den Keſſel zu berühren. Aber der Luftſtrom, welcher die Flamme durchſtreicht, und nach dem Rauchfang zu entweichen trachtet, gibt der aufſteigenden Hitze eine ſchiefe Richtung: ſo daß der Wärmeſtrom nur den, dem Rauchfang am nächſten belegnen Theil des Keſſels berührt. Um dieſem Nachtheil abzuhelfen, iſt es hinreichend, den Roſt mehr vorwärts zu legen, ſo, daß die Kante des Roſtes nach dem Rauchfang zu, unter der Mitte des Keſſelbodens zu liegen kommt; und daß die Seite

der

der zum Feuerheerd führenden Thüre, mit der vordern Kante des Roſtes gleich ſtehet, wie man ſolches (Tab. V. Fig. 1.) ſehen kann. Bey dieſer Stellung ſchlägt die ſich erhebende Flamme ſehr ſtark gegen alle Flächen des Keſſelbodens, bevor ſich ſolche im Rauchfange verlieren kann.

Vorzüglich hat man aber in unſern Zeiten in der Einrichtung der Rauchfänge ſehr glückliche Veränderungen angebracht. Statt daß ſolche ſich ſonſt vom Feuerheerde abwärts ſenkrecht erhoben, hat man ſolche gezwungen, die Seiten der Keſſel zu umgeben, und ſich um ſolche herum zu winden, bevor ſie in den perpendikulairen Schornſtein entweicht, um ſich in der Luft zu verlieren: ſo, daß der Reſt der entweichenden Hitze aus dem Feuerheerde, die Oberflächen der Seitenwände des Keſſels berührt, und ſich an ſelbigen abſetzt.

Zuweilen findet man der Thüre gegenüber, am Boden des Feuerheerdes zwey Oeffnungen angebracht, welche den Anfang des ſich windenden Rauchfanges bilden, und ſich über der Thüre des Feuerheerdes in ein einziges Rohr vereinigen, durch welches der Luftſtrom, welcher zur Nahrung des Feuers bereits gedienet hat, in den Dunſtkreis entweicht. (Tab. V. Fig. 2.) In dieſem Fall findet ſich der perpendikulaire Rauchfang über der Thüre des Feuerheerdes.

Oefter aber gehet der Zug der Flamme nur zu einer Oeffnung aus: in dieſem Fall begibt ſich der gewundene Rauchfang in den perpendikulairen, welcher den äuſſerſten Punkten der Flamme und des Aſchenraums entgegengeſetzt iſt (Tab. V. Fig. 3).

Sind die Keſſel ſehr groß, und iſt es beſchwerlich, ohne Aufwand einer großen Maſſe an Brennmaterial den Boden zu erhitzen, ſo bringt man hier noch ſolche gewundene Züge an, welche ſich in dem allgemeinen Schornſtein öffnen. (Tab. V. Fig. 4).

Dieſe letztere Conſtruktion hat den Vortheil, die Pfannen zu ſchützen und zu verhindern, daß ſolche ſich nicht biegen, welches vorzüglich oft bey bleyernen und kupfernen Pfannen der Fall iſt, und ihre Zerſtörung herbeyführt.

Die Mauern welche die Windungen des Rauchfanges unter der Pfanne ſcheiden, müſſen dünn ſeyn; ihre Breite darf höchſtens ungefähr die eines Mauerſteins betragen.

Bevor man man eine Pfanne in den dazu beſtimmten Ofen placirt, muß man alle innern Seitenwände des Ofens mit einer Lage Lehm bedecken, welcher mit Abgängen von Haaren, und gebranntem Thon gemengt iſt, damit die Pfanne in allen Punkten anſchließt, und die Flamme, oder der Luftzug, welcher vom

vom Feuerheerde ausgehet, gezwungen wird, alle Oeffnungen im Rauchfange zu durchlaufen.

Der Ofen von welchem wir ſo eben geredet haben, gewähret vorzüglich dann ſehr große Vortheile, wenn man ſich des Holzes als Brennmaterial bedient, weil die Flamme, welche dadurch hervorgebracht wird, die innern Räume der Feuergänge faſt nach ihrem ganzen Umfang durchläuft, und die Hitze alle Oberflächen der Pfanne berühren muß.

So vortheilhaft indeſſen auch die gewundenen Feuergänge in den Oefen ſeyn mögen, ſo gibt es doch Fälle, wo ſolche bey der Ausübung nachtheilig wirken können. So würde man z. B. bey einer ſolchen Einrichtung des Ofens keine Seifenſiedung veranſtalten können, ohne die Seife zu verbrennen, weil hierbey die Seitenwände des Keſſels zu ſehr erhitzt werden, oder man würde ein beſchwerliches Abkühlen derſelben unterhalten müſſen. Daher erbauet man auch in den Seifenſiederenen nur allein den untern Theil des Keſſels von Kupfer, und den übrigen von Stein.

Ein zweyter Unterſchied, welchen die zur Seifenſiederey beſtimmten Keſſel erkennen laſſen, beſteht darin, daß der Roſt, ſtatt vorne zu liegen, auf der Seite der zum Feuerheerde angebrachten Thüre, hinter dem Boden des Keſſels angebracht, und der Rauchfang unmittelbar über der Feuerthüre befindlich iſt: ſo daß die Flamme des Brennmaterials gerade nach der Feuerthüre zu ſchlägt, um, nachdem ſie unter dem Keſſel weggeſtrichen iſt, im Schornſtein zu entweichen; und dies iſt wie man ſiehet, eine der in andern Oefen völlig entgegengeſetzte Richtung der Flamme. (Tab. VI. Fig. 1.) Man hat dieſe widernatürliche Conſtruktion aber aus dem Grunde aufgenommen, weil man bemerkt hat, daß durch dieſes Mittel die Wirkung der Hitze weit gleichförmiger, als in andern Oefen regiert werden kann.

Es iſt uns nun noch übrig, von den Abdunſtungsgefäßen zu reden, welche, wie bereits bemerkt worden, diejenigen Geſchirre ausmachen, in denen die zu verdunſtenden Flüſſigkeiten enthalten ſind.

Die Abdunſtungsgefäße ſind entweder von Metall, von Glas, von Porzellan, oder von Töpferzeug. Man nennt ſie bald Keſſel, bald Pfannen, bald Becken, bald Schaalen zufolge ihrer Größe.

Der Keſſel oder die Pfanne wird gewöhnlich feſt in dem dazu beſtimmten Ofen eingemauert. Die Form iſt bald rund, bald

bald viereckigt, bald ein längliches Viereck. Man verfertigt ſie von Kupfer, von Eiſen, von Bley oder auch von Zinn, nach der Natur der Subſtanzen, welche darin bearbeitet werden ſollen. Die kupfernen Keſſel werden vorzüglich in den Färbereyen angewendet, und überhaupt bey allen denjenigen Operationen, bey welchen man mit Vegetabilien arbeitet, um einige Beſtandtheile aus ihnen zu extrahiren. Die von Eiſen ſind in den Salzſiedereyen und in denjenigen Fabriken gebräuchlich, wo man Neutralſalze aus ihrer Auflöſung abſcheiden will. Der bleyernen, welche weniger als die eiſernen von den Salzen angegriffen werden, bedient man ſich in den Alaun-Fabriken, ſo wie in den Vitriol und Vitriolölfabriken ꝛc. Von den zinnern kenne ich keinen Gebrauch *), außer dem daß man ſie in den Färbereyen zur Hervorbringung des Scharlachs anwendet; weil die dazu erforderliche ſaure Beize die andern Metalle mehr oder weniger angreift, und die Farbe verändert.

Die Form der Keſſel oder Pfannen hat mir immer ſehr indifferent zu ſeyn geſchienen, wenn nur der Ofen gut conſtruirt iſt **). Man muß geſtehen, daß die runde Form eine weit leichtere Erhitzung als jede andre zuläßt, und die runden Keſſel weit ſchwerer der Zerſtörung unterworfen ſind. Ich würde ſolche daher allemal da vorziehen, wo es bloß darauf ankommt, abzudunſten; wenn man aber gezwungen iſt, im Bade des Keſſels zu arbeiten, ſo werden die Arbeiten durch die viereckige Form ſehr erleichtert: ſo daß alſo die Natur der Operation, die Form der Gefäße beſtimmt.

Der platte Boden der Keſſel ſcheint mir ſtets viel Unbequemlichkeiten darzubieten. Denn 1) iſt es ſchwer einen Keſſelboden von ſolcher Form zu treiben; 2) bleiben die Unreinigkeiten, welche einem Bade beygemengt ſind, und ſich auf einer großen Fläche niederſchlagen, der brauſenden Bewegung der Flüſſigkeit ausgeſetzt; 3) drücken die Flüſſigkeiten mit ihrem ganzen Gewicht, auf den ſchon durch die Hitze geſchwächten Boden.

Gibt man hingegen dem Keſſelbade eine koncave, oder nach außen zu gebogne Form, ſo werden dadurch nicht nur alle vorige Mängel hinweg geräumt, ſondern zugleich andre Vortheile hervorgebracht: denn 1) die Flamme theilt ſich nun viel gleichförmiger

*) In Deutſchland bedient man ſich der zinnern Pfannen auch in den Salmiakfabriken, um die Laugen abzudunſten. Auch haben ſolche einen ausgedehnten Gebrauch, in der Pharmacie. H.

**) Dies ſcheint mir nicht der Fall zu ſeyn. Runde Gefäße können weniger in allen Punkten von der Hitze beſtrichen werden als länglich viereckige, ſie erfordern alſo mehr Aufwand an Brennmaterial als die Letztern.

miger allen Punkten mit, und zwar aus dem Grunde, weil die größte Hitze ſich vom Mittelpunkte aus erhebt; 2) die außerhalb konvexe Form, ſetzt der Wirkung der Flüſſigkeiten und der Wärme mehr Widerſtand entgegen; 3) die Niederſchläge welche ſich im Bade bilden, werden auf die Seiten des Keſſels zurückgeworfen, welche an der Mauer ruhen, ſo daß das Feuer, welches hier weniger wirkſam iſt, und aus dem Grunde hier weniger gefährlich wirkt, hier keine Kruſte bildet und das Metall nicht austrocknen läßt, indem ſolches zwiſchen dieſen Theilen und der Flüſſigkeiten eingeſchloſſen iſt, wodurch ſonſt oft das Schmelzen der Keſſel veranlaſſet wird. (Tab. VI. Fig. 2).

Man hat ſich lange Zeit über die vortheilhafteſten Verhältniſſe geſtritten, welche man bey der Conſtruktion eines Keſſels beobachten müſſe. Gegenwärtig hat man aus den darüber angeſtellten Erfahrungen, folgende Grundſätze abſtrahirt: die Quantität des Brennmaterials welche erfordert wird, um die Evaporation zu bewirken, vermehrt ſich nicht in demſelben Verhältniß, als das Volum der Flüſſigkeit: ſo daß es alſo vortheilhaft iſt, ſich großer Keſſel zu bedienen; es iſt aber auch mehr Zeit erforderlich, um ſolche ins Sieden zu ſetzen. Da indeſſen die Zeit bey dem Intereſſe des Fabrikanten mit in Rechnung geſetzt werden muß, ſo hängt es von ihm ab, die Größe der Keſſel zu beſtimmen *).

Herr Graf von Rumford ließ nach und nach während einer Stunde 440 und 280 Pfund Waſſer ins Sieden kommen. Im erſten Fall war ein Pfund Brennmaterial erforderlich, um 18 Pfund Waſſer zum Sieden zu bringen; im zweyten Fall wurden durch dieſelbe Quantität Brennmaterial nur 12 Pfund Waſſer zum Sieden gebracht **).

Nach

*) Aus eigner Erfahrung iſt mir bekannt, daß bey großen Pfannen, z. B. für Salzſiedereyen, wo es darauf ankommt, mit der möglichſten Menage an Zeit und Brennmaterial große Quantitäten von Flüſſigkeiten zu verdampfen, die beſten Dimenſionen in folgenden beſtehen: 1) für 28′ Länge, 26′ Breite, und 16″ Tiefe; 2) für 10′ Länge, 8′ Breite, und 14″ Tiefe. H.

*) Eine Hauptſache zur Erſparung des Brennmaterials bey großen Vorrichtungen beſtehet darin, daß man alle Ableitung der Hitze durch die Wände der Ofenmauern, ſo wie durch die auf die Oberfläche der Flüſſigkeit wirkende kalte Luft zu vermeiden ſucht. Den erſten Zweck erreicht man, wenn man der Pfanne oder dem Keſſel eine doppelte Mauer giebt, und den Zwiſchenraum mit geſtoßner Kohle, mit ausgelaugter Aſche, oder mit einem andern ſchlechten Wärmeleiter ausfüllet. Den zweyten erreicht man, wenn man die ſiedende Oberfläche mit einem Dach umgibt, um die Einwirkung der kalten Luft abzuhalten. H.

Nach Herrn von Rumford kann man es als einen Grundſatz aufſtellen, daß die Erſparung an Brennmaterial ſo viel größer iſt, als die Zeit welche zum herankommenden Sieden erfordert wird, größer iſt.

Die Becken oder Schaalen, deren man ſich in den Werkſtätten der Konditor, ſo wie in den Apotheken bedienet, um Säfte einzudicken, Abkochungen zu machen ꝛc. beſtehen in kleinen tragbaren Keſſeln, welche man ohne Befeſtigung über die Flamme der Oefen ſetzt; oder man ſetzt ſolche auch bloß auf einen Dreyfuß, unter welchem Holz angezündet wird. Sie ſind entweder von Kupfer oder von Silber angefertiget. Die Letztern werden vorzüglich zur Verdunſtung der in der Arzneykunſt gebräuchlichen Säfte oder Salzauflöſungen gebraucht; weil ſolche das Kupfer leicht anfreſſen und auflöſen, und dadurch die Arzneyen der Geſundheit nachtheilig machen können. Da man indeſſen nicht allerwärts, vorzüglich bey Zubereitung der Speiſen, ſilberne Geſchirre anwenden kann, ſo muß beym Gebrauch der kupfernen, die ſtrengſte Vorſicht angewendet werden. Man muß ſie zu dem Behuf von allem anklebenden Roſt und Grünſpan reinigen, welche ſich auf ihrer Oberfläche ſehr leicht erzeugen. In den Mittägigen Provinzen, wo man eine große Quantität Weintrauben-Extrakt bereitet, welches Traubenmus genannt wird, verbeſſert man zum Theil die Unbequemlichkeit der kupfernen Geſchirre in welchen man jene Zubereitung veranſtaltet, daß man während der Zeit der Operation eiſerne Schlüſſel hineinlegt, welche beym Herausnehmen mit einer rothen Kupferhaut überzogen ſind: hier wird das Kupfer durch das Eiſen nach dem Maaße gefället, als ſolches ſich auflöſt, und nimmt nun deſſen Stelle ein *). Die Bewegung welche man der Flüſſigkeit ertheilt, um die Verdunſtung zu erleichtern, die Reibung welche man mittelſt den Spateln auf die Seitenwände der Gefäße veranlaſſet, um zu verhüten, daß die Subſtanz ſich nicht anhängen und bis zur Verkohlung austrocknen kann, dienet noch mehr dazu, dieß Anfreſſen und Auflöſen des Kupfers zu erleichtern.

Die Schaalen oder Abdunſtungsgefäße, deren wir uns in den Laboratorien bedienen, haben gemeiniglich die Geſtalt von

Kugel-

*) Zinnerne Geſchirre, von reinem bleyfreyen Zinn, qualificiren ſich zu ſolchem Behuf weit mehr, weil ſolche von den ſüßlich ſauren Pflanzenſäften wenig oder gar nicht angegriffen werden. Die Reinigung der kupferhaltigen Säfte vom Kupfer durch Eiſen, erfolgt allemal nur unvollkommen; und wenn ſie auch vollkommen erfolgen ſollte, ſo bleibt doch der Saft allemal mit Eiſenoxyd verunreinigt zurück. H.

Kugelſchnitten, und ſind entweder von Glas, von Porzellan, oder von Metall verfertiget.

Die gläſernen Schaalen werden am häufigſten angewendet; diejenigen welche man in den Glashütten verfertiget, beſitzen aber gewöhnlich mehrere Fehler: 1) ſind ſie faſt immer von ungleicher Dicke, welches veranlaſſet; daß ſie ſich in der Wärme ungleich ausdehnen, und leicht ſpringen; 2) ſie ſind gemeiniglich auf der convexen Fläche mit 2 oder 3 hervorragenden Knöpfen verſehen, welche oft ihr Zerſpringen begünſtigen.

Die beſten gläſernen Abrauchſchaalen ſind diejenigen, die man ſich ſelbſt verfertiget, indem man einen gläſernen Recipienten in zwey Hälften zerſchneidet *).

Um die gläſernen Abrauchſchaalen zu verfertigen, kann man auf verſchiedene Weiſe operiren: 1) man umgürtet den Recipienten, welchen man zerſchneiden will, an der verlangten Stelle mit einem Faden, den man mit einem Kitt von Thon und Haaren befeſtiget. Man macht die Spitze eines eiſernen mit einem Handgriff verſehenen Stabes glühend, und applicirt den glühenden Theil da, wo man ſpalten will, indem man ihn in der erforderlichen Direktion herum führt. Das Glas ſpaltet ſich hier durch den Eindruck der Hitze, und die Spaltung folgt den heißeſten Theilen: ſo daß wenn die Spaltung nun einmal angefangen iſt, man ihr mit dem glühenden Eiſen folgen darf, um den Recipienten in zwey Halbkugeln zu theilen. Ich rathe hierbey die Theilung nach der Richtung der Recipientenöffnung zu veranſtalten, weil alsdann jede Schaale mit einem Ausgußſchnabel verſehen iſt, um das Abgießen durch ſelbigen zu veranſtalten.

Wenn die Gefäße durch den mit dem glühenden Stabe gemachten Eindruck der Hitze ſich nicht ſpalten, ſo kann der Erfolg begünſtiget werden, wenn man mit einem naſſen Körper über dir heißeſte Stelle hinfährt, oder wenn man einen Tropfen Waſſer darauf fallen läßt.

2) Will man aus einem Recipienten mehrere kleine Schaalen verfertigen, ſo bedient man ſich eines eiſernen Ringes (ein Sprengeiſen) welchen man im rothglühenden Zuſtande auf diejenige Stelle bringt, welche zerſchnitten werden ſoll; und die kleinen Schaalen werden augenblicklich abgeſondert.

Dieſe

*) Hier in Berlin werden dergleichen Schaalen von verſchiedner Größe aus Sanitätsmaſſe verfertiget, die man auf der Königlichen Porzellanmanufaktur ſehr billig kauft. Sie ſind allen übrigen vorzuziehen. H.

Dieſe Schaalen haben den großen Vortheil, daß ſie in allen Punkten gleich dick ſind; aber ſie beſitzen ſcharfe Kanten, welche die Hände leicht verletzen, und ſolche auch zum Zerſpringen disponiren; daher es gut iſt jene Kanten vor dem Gebrauch an einer Glaslampe abzurunden.

Die gläſernen Schaalen können die unmittelbar darauf wirkende Hitze nicht aushalten, ohne zu zerſpringen. Um dieſem Nachtheil vorzubeugen, beſchlägt man ſelbige mit einem Kitt aus Thon und Haaren bereitet. In dieſem Zuſtande können ſolche auch zur Abdunſtung über freyem Feuer angewendet werden, ohne zu reiſſen, nur muß die rückſtändige Subſtanz allemal noch liquide ſeyn, wenn eine neue Portion hinzugegoſſen werden ſoll.

Die Schaalen von Porzellan und von Steingut ertragen die Anwendung der freyen Hitze ohne zu ſpringen; die erſtern finden eine häufige Anwendung, die letztern weniger, weil ſie faſt immer poröſe ſind.

Es gibt Fälle, wo die Wärme, welche die Abdunſtung veranlaſſet, nur auf der Oberfläche der Flüſſigkeit wirkſam iſt; wie diejenige Abdunſtung, welche an der Sonne veranſtaltet wird. In den mittägigen Climaten verdichtet man auf dieſe Art faſt durchgängig das Meerwaſſer, um das Seeſalz daraus zu ſcheiden *).

In mehrern Anſtalten hat man verſucht, die Wärme zur Verdunſtung ſo anzuwenden, daß man einen Strom heiße Luft, über die vorher erwärmte Flüſſigkeit hingeleitet hat: ſo daß auf ſolche Art die Wärme in allen Flächen wirkſam iſt; und der Luftſtrom alsdann in eben den Rauchfang abgeleitet wird, welcher die Dünſte, und den Rauch aufnimmt. Auf dieſe Art erfolgt die Operation unbezweifelt viel ſchneller; man muß dabey aber auch befürchten, daß viele Unreinigkeiten mit der verdunſtenden Flüſſigkeit verbunden werden; daher dieſe Verfahrungsart nur eine begrenzte Anwendung findet. Man könnte dieſelbe z. B. zum Abdunſten der Laugen in den Pottaſchenſiedereyen anwenden, und anſtatt ſolche in Pfannen abzudunſten, würde es beſſer ſeyn, ſich eines Reverberirofens dazu zu bedienen, wobey die Luft

*) Daß man auch in unſerm Clima die Abdunſtung der Salzſaalen durch die Sonnenwärme bewirken kann, habe ich in einer eignen Abhandlung auseinandergeſetzt. Man ſehe darüber meinen Aufſatz: Obſervation ſur une methode d'évaporation ſpontanée de l'eau des puits ſalans à la température de l'atmoſphère etc. In den Mémoires de l'Academie des Sciences de Berlin. MDCCCIII. pag. 91 etc. H.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Luft zugleich zum Reſervoir der Dünſte dienen würde; ſo wie derſelbe Ofen dann auch zugleich zur Darſtellung der Pottaſche ſelbſt dienen könnte.

Die Art und Weiſe das Feuer auf die Abdunſtungsgefäße anzuwenden, unterſcheidet ſich auch noch nach der Natur der Gefäße, ſo wie nach der Natur der Materien, welche man darin behandelt.

Wir kennen drey Arten der Abdunſtung: eine bey bloßem Feuer, wobey die Abdunſtungsgefäße dem Feuer unmittelbar ausgeſetzt ſind; die zweyte im Sandbade, wobey die Abdunſtungsgefäße ſich durch eine Schicht Sand vom Feuer getrennt befinden; endlich kann man zwiſchen das Feuer und die Gefäße ein liquides Mittel ſetzen, in welchem Fall man das Ganze eine Abdunſtung im Waſſerbade oder Marienbade zu nennen pflegt.

Die erſtere Abdunſtungsart gebraucht man nur dann, wenn man ſich metallener Geſchirre bedient, die der Einwirkung des Feuers Widerſtand leiſten. Sie ſind nicht nur die genaueſten, ſondern auch die wirthſchaftlichſten, weil bey ihnen ſich die Hitze den Gefäßen unmittelbar mittheilt; ſie erfordern aber auch viel Sorgfalt, um das Feuer gehörig zu regieren; und zwar nicht allein, um jedesmal den convenabelſten Grad der Hitze zu veranlaſſen, ſondern auch, den ungleichen Gang derſelben zu vermeiden, welcher, indem er die Temperatur des Bades verändert, zugleich eine Veränderung in der Natur der Produkte mit ſich führt (Tab. VI. Fig. 3 und 4.).

Wendet man zerbrechliche Gefäße an, wie die von Glas, ſo verrichtet man die Abdunſtung im Sandbade: ſo daß man die Gefäße zur Hälfte mit trocknem Sande umgibt; und daß der Grund des Gefäßes durch ein Gefäß von Eiſen von der Flamme getrennet iſt; wobey der Sand nach und nach von der Hitze durchdrungen wird, und die Abkühlung ebenfalls wieder nur nach und nach erfolgen kann, ſo daß die Gefäße weder einen zu ſchnellen Eindruck von der Hitze, noch von der Kälte erleiden können, und die Operation ſelbſt dann, wenn die regelmäßige Direktion des Feuergrades vernachläſſiget, einen geordneten Gang behauptet (Tab. VI. Fig. 5.).

Hat man ein ſehr leichtes Fluidum zu verdunſten, ſo kann man das Gefäß in ein anderes Fluidum von größerer Dichtigkeit einſchließen. Der Grad der Hitze, welcher hinreichend iſt, das Letztere zum Kochen zu bringen, bringt auch das Zweyte zum Sieden, welchem ſolches ſeine Wärme mittheilt: und in dieſem Fall nennt man den Erfolg eine Abdunſtung im Waſſerbade.

Bayerische Staatsbibliothek München

bade. Man bedient ſich dieſer Verfahrungsart allemal da, wo man ein flüchtiges Fluidum von ſeiner Vermengung mit einem feuerbeſtändigern trennen; oder wenn man einen ſehr ſubtilen Stoff aus ſeiner Verbindung mit einem andern Körper ausſcheiden will; und man gewinnt dadurch den Vortheil gegen die erſtern Abdunſtungsarten, daß man die abgeſchiedene Subſtanz dadurch nicht durch das Feuer verändert erhält. Man ſiehet leicht, daß dem Geſagten zufolge, das mit Salztheilen beladene Waſſer, welches ſich nun weniger leicht verflüchtiget, zur Deſtillation anderer Flüſſigkeiten, welche ſich ſchon beym Siedpunkte des Waſſers erheben, aus dem Waſſerbade, mit Nutzen angewendet werden kann. (Tab. VI. Fig. 6.).

Unabhängig von den Urſachen, welche wir von der Feuerbeſtändigkeit der Körper erörtert haben, und welche ſich folglich der Abdunſtung mehr oder weniger entgegenſetzen, gibt es eine der vorzüglichſten, die faſt ſtets mit gelinder Luft wirkt, dieß iſt die atmosphäriſche Luft.

Wenn entweder mittelſt der Luftpumpe, oder indem man ſich auf die Gipfel hoher Berge begibt, man den Druck der atmosphäriſchen Luft vermindert: ſo ſiehet man viele liquide Subſtanzen in die Dunſtform übergehen, und in dieſem Zuſtande beharren. Auf jenen Grundſatz geſtützt, hat man noch mehrere Mittel vorgeſchlagen, um die Deſtillation oder die Abdunſtung in luftleeren Räumen zu verrichten. Bis jetzt haben aber alle dazu vorgeſchlagene Vorrichtungen, den von ihren Erfindern beabſichtigten Zweck, nur unvollkommen erfüllet.

Siebenter Abſchnitt.

Anwendung der vorhergehenden Grundſätze auf die Deſtillationsöfen.

Die Deſtillation iſt von der Abdunſtung bloß darin verſchieden, daß man dabey die ausdunſtenden Subſtanzen ſammlet, während man ſolche bey der Abdunſtung in die Luft entweichen läßt.

Man bedient ſich der Deſtillation, um mit einander gemengte Subſtanzen von einander zu ſcheiden; welches aber nur dann Statt finden kann, wenn die eine flüchtiger als die andre iſt.

In unſern Laboratorien veranſtaltet man die Deſtillation aus gläſernen Gefäßen, welche Retorten genannt werden; in

 den

den Werkſtätten der Künſtler und Fabrikanten, wird dieſe Arbeit in kupfernen Geſchirren veranſtaltet, welche man Deſtillirblaſen nennt.

Erſter Artikel.

Deſtillation aus der Retorte.

Obgleich der Ofen mit dem Sandbade, bey den Deſtillationen aus Retorten, in unſern Laboratorien ſehr häufig gebraucht wird; ſo muß dennoch auch bey dieſer Operation, der Reverberirofen, als weſentlich nothwendig betrachtet werden. Dieſer iſt aus vier weſentlichen Theilen zuſammengeſetzt: dem Aſchenheerd, dem Feuerſack, dem Arbeitsort, und der Haube oder dem Dohm. Der Arbeitsort iſt durch einen Theil eines Cylinders gebildet, der ſich vom Feuerſack nur durch ein Paar eiſerne Stäbe trennt, welche dazu beſtimmt ſind, die Retorte zu tragen. Der Dohm bedeckt den Arbeitsraum, und iſt in der Mitte durchbrochen, um der Luft, welche den Feuerſack durchſtreicht, einen freyen Abzug zu geſtatten. Auf den Kanten des Dohms und des Arbeitsraums iſt ein halbkugelförmiger Einſchnitt angebracht, um den Retortenhals hindurch zu leiten (Tab. VII. Fig. 1.).

Die Retorte iſt das Gefäß, in welches man die Subſtanz bringt, welche der Deſtillation unterworfen werden ſoll: Sie iſt gemeiniglich eyförmig, und mit einem geneigten, am äußerſten Ende offenen Halſe verbunden (Tab. VII. Fig. 2.). Wird die Deſtillation aus einem Sandbade veranſtaltet, ſo wendet man Retorten an, welche auf der obern Fläche mit einer röhrenförmigen Oeffnung verſehen ſind: ſie ſind dazu beſtimmt, um die zu deſtillirenden Materien hineinzufüllen, ohne den Apparat auseinander zu nehmen (Tab. VII. Fig. 3.).

An den Hals der Retorte wird ein andres Gefäß angebracht, welches dazu beſtimmt iſt, das Produkt der Deſtillation aufzunehmen, und Vorlage (Recipient) genannt wird. Die Vorlage oder der Recipient beſtehet gemeiniglich aus einer gläſernen Kugel mit zwey Oeffnungen, deren eine weit genug iſt, um den Retortenhals aufnehmen zu können; die andre hingegen ſehr eng iſt, um nur den nicht verdichtbaren Dünſten und Gasarten einen Ausweg zu bahnen (Tab. VII. Fig. 4.).

Oft bringt man zwiſchen dem Recipienten und der Retorte ein andres gläſernes Gefäß an, welches Vorſtoß genannt wird, und den doppelten Vortheil gewährt: nämlich, erſtens den Re-

cipienten mehr von der Hitze zu entfernen; zweytens einen Theil der Produkte aufzunehmen (Tab. VII. Fig. 5.).

Wollte man indeſſen eine gläſerne Retorte der Wirkung des Feuers gewaltſam ausſetzen, und ſich damit begnügen, den Recipienten bloß vorzulegen, um die Deſtillation zu veranſtalten: ſo würde man Gefahr laufen, die Retorte zu zerſprengen; und die Produkte der Deſtillation, durch die Fugen, zwiſchen dem Recipienten und der Retorte, faſt ganz in die Luft entweichen ſehen. Um dieſen Zufällen zu begegnen, pflegt man die Retorte mit einem Kitt zu begleiten, welcher dem unmittelbaren Eindruck des Feuers entgegenwirkt; ſo wie man auch alle Ausgänge der Vorrichtung, ſorgfältig mit ſelbigem zu verſchließen pflegt.

Ich bediene mich, zu ſolchem Behuf mit Vortheil, eines Kittes von fettem Thon und Pferdemiſt (Pferdeäpfeln) gemengt. Man läßt die Erde einige Stunden in Waſſer weichen; und wenn ſie hinreichend damit durchdrungen iſt, ſo knetet man ſolche mit dem Miſt zuſammen, um einen weichen Teig daraus zu bilden, welchen man mit der Hand ausdehnet und auf alle Oberflächen der Retorte trägt, welche der Wirkung des Feuers ausgeſetzt werden ſollen. Der Pferdemiſt vereiniget mehrere Vortheile in ſich: er enthält einen ſchleimigen Saft, welcher in der Wärme erhärtet, und alle Theile ſtark zuſammen bindet. Iſt aber dieſer Saft durch Alter oder durch die Gährung verändert, ſo geht jene Eigenſchaft an ſelbigem verloren. Die feinen Strohblätter, welche man ſehr leicht im Pferdemiſt wahrnimmt, wirken hierbey zugleich mit, um, ſo zu ſagen, alle Theile des Kittes ineinander zu verketten.

Die auf ſolche Art beſchlagenen Retorten, widerſtehen ſehr gut dem Eindruck des Feuers, und der Zuſammenhang dieſes Kittes mit der Retorte iſt ſo groß, daß, ſelbſt dann wenn die Retorte, während der Operation ſchmelzt, der Fortgang der Deſtillation dennoch nicht unterbrochen wird. Der Kitt muß indeſſen mit Sorgfalt angewendet werden, man muß ihn langſam trocknen laſſen, um ſein Reiſſen zu verhüten. Man beugt jenem aber vorzüglich dadurch vor, daß man den Kitt nur in kleinen Portionen auf die Retorte ſtreicht, und immer die erſte Portion erſt abtrocknen läßt.

Um dem Entweichen der Dünſte, während der Deſtillation, vorzubeugen, verkittet man auch noch die Fugen, welche ſich zwiſchen dem Halſe der Retorte, und dem des Recipienten befinden.

Der

Der einfachſte Kitt, welchen man zu dieſem Behuf bisher angewendet hat, beſtehet in mit Leim überſtrichenem Papier, oder in naſſer Blaſe, mit welchen man die Oeffnungen bedeckt. Da dieſer Kitt aber von den Dünſten erweicht wird, ſo kann ſolcher leicht zerſtört werden, ſo daß man in die Nothwendigkeit geſetzt wird, wieder eine neue Verkittung aufzulegen *).

Derjenige, welchen man unter dem Namen fetten Kitt kennet, iſt indeſſen der beſte von allen: er befeſtiget ſich nicht nur ſehr genau an den Seitenwänden des Glaſes, und widerſteht dem Austritt der Dünſte; ſondern er widerſtehet auch der Zerfreſſung durch ſcharfe Säuren oder deren Dämpfe. Um ſolchen zu bereiten, knetet man, durchs Kochen eingedicktes Leinöl, in einem eiſernen Mörſer mit fein gepulvertem Thon zuſammen, ſo lange, bis die Maſſe recht geſchmeidig worden iſt, und ſich zwiſchen den Fingern gut kneten läßt. Will man jenen Kitt anwenden, ſo bildet man davon zwiſchen den Fingern kleine Cylinder, welche man auf die Finger legt, und nachdem man alle Oeffnungen wohl verſtopft hat, ſo befeſtigt man den Kitt noch mit Papierſtreifen die mit Leim beſtrichen ſind; oder noch beſſer, mit Bändern die mit einem Kitt aus Kalk und Eyweiß beſtrichen ſind. Man trägt nämlich dieſe Maſſen auf Streifen von alter Leinewand, mittelſt einem Spatel auf, und befeſtigt dieſe auf den Oeffnungen. Dieſer Kitt trocknet ſehr ſchnell, klebt feſt an dem Glaſe, und widerſteht den Dünſten außerordentlich ſtark.

Lutirt man bloß mit Papier oder naſſer Blaſe, ſo muß man den Apparat vor dem Gebrauch gut austrocknen laſſen; ohne dieſe Vorſicht heben ſchon die erſten Dünſte das Lutum empor, und es iſt nun unmöglich die nachfolgenden zurückzuhalten.

Bey Arbeiten im Großen bedienet man ſich des bey den Retorten angegebenen Kittes: man trägt ihn ſehr dick auf, läßt ihn in der Wärme erhärten, und er widerſteht nun dem Austritt der Dünſte.

Da man ſich vormals damit begnügte durch den Weg der Deſtillation bloß Dünſte zu verdichten; ſo konnte es nicht fehlen, es mußten immer uneinſperrbare luftförmige Flüſſigkeiten entweichen, welche ſehr incommodirten, und welchen die Chemiker nur dadurch einen Ausgang bahneten, daß ſie den Tubus des Reci-

*) Bloßes Roggenmehl mit Waſſer angeknetet und auf Papier oder Leinwand geſtrichen, gewährt eine gute Verkittung, ſelbſt für ſaure Deſtillate. Man muß dabey nur Sorge tragen, daß alle Fugen Luftdicht verkittet werden, und die Deſtillation nicht eher angefangen wird, als bis die Verkittung völlig ausgetrocknet iſt. H.

Recipienten von Zeit zu Zeit öffneten. Indeſſen iſt es von Wichtigkeit dergleichen Gasarten zu ſperren und ſolche zurückzuhalten.

Woulfe war der Erſte, welcher uns einen eignen Apparat zu dem Behuf bekannt gemacht hat; den man während der Zeit daß ſolcher von jenem geſchickten Chemiker erfunden wurde, noch weſentlich verbeſſert hat. Ich werde hier denjenigen bekannt machen, welcher gegenwärtig in unſern Laboratorien gebraucht wird.

Wollen wir die Natur flüchtiger Subſtanzen unterſuchen, welche ſich bey der Deſtillation ausdehnen: ſo ſehen wir daß einige derſelben ſehr bald den Wärmeſtoff von ſich laſſen, welcher ſie ausgedehnt hatte, und ſich verdichten, während andre ſich nicht verdichten laſſen; es ſey denn, daß man ihnen ein liquides Mittel darbietet, mit welchem ſie ſich vereinigen oder ſich löſen können; wogegen es eine dritte Art elaſtiſcher Flüſſigkeiten gibt, welche, wenn ihre Verbindung durch den Wärmeſtoff einmal aufgehoben worden iſt, nun beſtändig die Gasform beybehalten.

Im erſtern Fall iſt ein gewöhnlicher Recipient hinreichend, um die Verdichtung der Dämpfe zu veranlaſſen. Im zweyten Fall muß man die Dünſte oder die Gasarten durch ein liquides Mittel ſteigen laſſen, welches ſolche einſangt. Im dritten Fall kann man den nicht verdichtbaren Flüſſigkeiten mit Waſſer gefüllete Gefäße darbieten, um ſolche darin aufzufangen: ſo daß in dem Maaße, daß das Gas ſich in das Gefäß hineinbegibt, das Waſſer aus ihm herausgetrieben wird Tab. VIII. Fig. I. Ich werde hier eine genauere Darſtellung von einem ſolchen Apparate geben.

Zwiſchen dem Recipienten und der mit Waſſer gefülleten Wanne II, werden drey Flaſchen placirt, von denen eine jede drey Oeffnungen hat. Man verbindet nun die gekrümmten Röhren ssss an der Mündung des Recipienten, und an die beyden Oeffnungen einer jeden Flaſche; wogegen ſich das Ende der letztern Röhre unter einem mit Waſſer gefülleten Becher öffnet, welcher in der Wanne ſo placirt iſt, daß die Kanten ſeiner Oeffnung im Waſſer eingetaucht ſind.

Der zweyte Arm eines jeden Rohrs, ſenkt ſich bis auf den Grund des innern Raums der Flaſche, während der andre ſich an deren Oberfläche öffnet.

In der mittlern Oeffnung einer jeden Flaſche, findet ſich gleichfalls ein Rohr angebracht, welches bis auf den Boden reicht, und ſich in der Luft öffnet, woſelbſt dieſer Theil mit einem kleinen Trichter verſehen iſt.

In

In der Mitte der Krümmung einer jeden der zweyſchenklichen gebogenen Röhren s s findet ſich ein dünnes Röhrchen angeſchweißt, welches gegen die Mitte ſeines Stammes zu, bauchig erweitert iſt.

Jedes Rohr findet ſich in einem Korkſtöpſel o o o o befeſtiget, ſo daß ſolcher die Mündung einer jeden Flaſche genau ſchließt. Man disponirt die Stöpſel zur Aufnahme der Röhren, indem man ſolche in der Mitte mit einem runden glühend gemachten Eiſen durchbohrt.

Iſt alles ſolchergeſtalt vorgerichtet, ſo gießt man durch die Trichter x x x Waſſer oder ein andres Fluidum, welches dazu beſtimmt iſt, um ſich mit den ſich entwickelnden Gasarten zu verbinden, oder ſolche aufzulöſen. In ſo fern aber die Quantität der Flüſſigkeit bekannt iſt, welche erfordert wird, die Maſſe des Gaſes zu abſorbiren welches entwickelt wird; ſo kann man das Fluidum in deren erſte und zweyte Flaſche vertheilen. Das Fluidum der dritten Flaſche, welches ſich nicht mit der Gasart ſättigen kann, hebt man zu einer zweyten Operation auf, und macht nun damit den Anfang. Das Fluidum welches in jede Flaſche gegoſſen wird, muß die Enden der Röhren p p ſo wie die längern Schenkel der Röhren s s bedecken. Eben ſo gießt man zu gleicher Zeit in die kleinen Kugeln q q etwas Waſſer.

Jezt ſiehet man wohl ein, daß ſo wie etwas dunſtförmiges aus dem erſten Recipienten entwickelt wird, dieſes doch das Ende des erſten Rohrs, welches ſich in der Flüſſigkeit der erſten Flaſche öffnet, das darin enthaltene Fluidum durchſtreichen muß. Hier muß alſo jenes elaſtiſche Fluidum ſich mit dem liquiden in der Flaſche verbinden, oder ſich darin auflöſen, ſo daß der Theil, welcher nicht abſorbirt wird, emporſteigt, und durch das zweyte Rohr entweicht, um ſich in das Fluidum der zweyten Flaſche zu begeben. Von hier gehet ſolches in die dritte Flaſche über, und aus dieſer endlich in den Becher m, und treibt das Waſſer y daraus hinweg.

Iſt die Deſtillation beendigt, ſo findet man: 1) in dem Recipienten, die verdichtbaren Flüſſigkeiten ꝛc. 2) In den Flaſchen, die dunſtförmigen Flüſſigkeiten, welche mit dem Waſſer miſchbar waren; 3) im Becher, die nicht verdichtbaren Flüſſigkeiten.

Da indeſſen die im Recipienten, ſo wie in den Flaſchen enthaltenen luftförmigen Subſtanzen, durch die Wärme verdichtet worden ſind, ſo muß man befürchten, daß während der Abkühlung des Apparates, oder der Verminderung der ſich entwickeln-

wickelnden Gasarten, ein Druck der äußern Luft entſtehen kann, welcher das Waſſer der Wanne in die dritte Flaſche treiben könnte, aus welcher ſolches dann in die Zweyte, und in die Erſte, und aus dieſer ſelbſt in den Recipienten überſteigen kann. Dieſem Nachtheil, welcher mit dem Woulfſchen Apparate verbunden war, hat aber Herr Walther begegnet, indem er die Sicherheitsröhren xxxx angebracht hat; denn es iſt einleuchtend, daß durch dieſe Röhren ſich die äußre Luft niederſchlagen, und das Gleichgewicht des Drucks wieder herſtellen muß, und zwar in dem Augenblick, als man ſolche über dem Waſſer in den Flaſchen empor ziehet. Da jene Röhren in der Flüſſigkeit der Flaſchen eintauchen, und diejenigen, welche auf die Krümmungen angeſchweißt ſind, in den Kugeln qq etwas Waſſer enthalten, ſo iſt hierdurch jeder Entweichung der Gasarten während der Deſtillation vorgebeugt.

Wie Tab. VIII. Fig. 2 lehret, kann mit dieſem Apparat auch die Deſtillation aus dem Sandbade veranſtaltet werden.

Jener Apparat iſt eine ſehr glückliche Vervollkommnung unſrer Laboratorien; denn er bietet uns nicht nur ein Mittel dar, alle Produkte einer ſolchen Operation zu ſammeln; ſondern er gewährt auch noch den Vortheil, daß wir ſie abgeſondert von einander erhalten. Er erlaubt kein Zerſprengen durch Exploſion; keine Verflüchtigung von ätzenden Subſtanzen, welche für den Arbeiter allemal unbequem und nachtheilig zu ſeyn pflegen.

Man bedient ſich dieſes Apparats bereits in großen Fabrikanſtalten: vorzüglich zur Abſcheidung der Salzſäure, des Ammoniums ꝛc.

Die Deſtillation iſt eine von denjenigen Arbeiten, welche in den chemiſchen Laboratorien vielfältig veranſtaltet werden. Man gebraucht ſelbige, um die Beſtandtheile der Körper zu ſcheiden, in ſo fern ſelbige bey einem gewiſſen Grade der Wärme flüchtig ſind; ferner um gasförmige Flüſſigkeiten zu ſammlen, welche man aus der Stelle treibt, indem man ihren Baſen ein Mittel darbietet, welches mit ſtärkerer Anziehung darauf wirkt. Die Zerlegungen vegetabiliſcher und animaliſcher Subſtanzen mittelſt der Retorte, gewähret uns eine Anwendung vom erſten Fall. Die Zerlegung des Salmiaks durch den Kalk oder des Küchenſalzes durch die Schwefelſäure, gibt uns ein Beyſpiel vom Zweyten. Wir wollen hier indeſſen noch einiges über die Deſtillation einer Pflanze ſagen, um eine Anwendung der Grundſätze zu machen, welche wir feſtgeſtellt haben.

Die Deſtillation der Pflanzen war faſt die einzige Zergliederungsart, welche man bis gegen die Mitte des vorigen Säkulums

lums befolgte, um ſolche zu analyſiren. Man wurde aber endlich aus der Uebereinſtimmung der Produkte, die man auf dieſem Wege aus faſt allen Vegetabilien erhielt, überzeugt, daß dieſe Verfahrungsart ſehr fehlerhaft ſey: denn der Wärmeſtoff, welcher ſich bey der Deſtillation in Wirkſamkeit befindet, ertheilt denjenigen Stoffen, auf welche derſelbe wirkt, und ſich mit ihnen verbindet, andere Formen und andere Eigenſchaften *); er trennt ſogleich die mehr elaſtiſchen Stoffe aus ihren Verbindungen, und zerſtört alſo die Letztern. Eben ſo bildet der Wärmeſtoff neue Verbindungen, indem er einige Stoffe für ſich abſondert, andere hingegen, welche von übereinſtimmender Flüchtigkeit ſind, in gegenſeitige Wirkung ſetzt: ſo daß dadurch Waſſer, Säuren und Ammonium erzeugt werden, welche keine Beſtandtheile der Pflanze ausmachten; ja mit einem Wort: die Produkte der Deſtillation einer Pflanze, zeigen weder die Natur noch die organiſche Beſchaffenheit der Pflanze ſelbſt; und der verbrannte Rückſtand hat ſeine vorige Beſchaffenheit ganz verloren. In beyden Fällen findet man das Entgegengeſetzte einer wahren Zergliedrung, und nur eine Vermengung von einigen Elementen in ihrer erſten Natur erhalten, mit vielen andern, deren Natur verändert iſt; und mannigfachen neu erzeugten Subſtanzen. Jene Produkte mögen indeſſen von der einen oder von der andern Art ſeyn, nämlich primitiv oder ſecundair; ſo beſitzen ſolche Eigenſchaften, welche die menſchliche Geſellſchaft in Nutzanwendung geſetzt hat; und dieß macht die trockne Deſtillation ſehr intereſſant für die Künſte und Manufakturen: denn durch jene Operation ziehet man aus den Vegetabilien flüchtige Oele, riechbare Stoffe, deſtillirte Wäſſer, Holzſäure, Waſſerſtoffgas ꝛc.

Da indeſſen dergleichen Operationen gemeiniglich im Großen veranſtaltet werden, und einige, wie bey den Parfümeurs und Deſtillateurs, beſondre Kunſt- oder Fabrikanſtalten ausmachen, ſo bedient man ſich hierzu weit größerer Gefäße als die Retorten ſind: nämlich man bedient ſich dazu der Deſtillirblaſen, wovon wir jetzt eine Beſchreibung geben wollen.

*) Dieß iſt jedoch nur dann der Fall, wenn die Deſtillation auf dem trocknen Wege veranſtaltet wird. Bey Deſtillationen auf dem naſſen Wege, alſo mit Zuſatz von Waſſer, wird die Temperatur nie ſo hoch, daß eine Verändrung der Grundmiſchung in den Vegetabilien erfolgen kann. H.

Zweyte Abtheilung.

Deſtillation mittelſt der Deſtillirblaſe.

Die Deſtillirblaſe iſt eine Art von metallener Retorte, deren Hals an eine lange ſpiralförmig gewundene Röhre befeſtiget, und in einem mit Waſſer gefülleten Faſſe eingeſchloſſen iſt, um dadurch die Verdichtung der Dämpfe zu veranſtalten.

Obgleich man die Deſtillirblaſe zur Extraktion riechbarer Stoffe aus mehrern Subſtanzen gebraucht, wie z. B. die flüchtigen Pflanzenöle ꝛc., ſo wollen wir doch hier vorzüglich die Grundſätze der Branntweindeſtillation in Anwendung ſetzen, weil ſolche unſtreitig von allen Uebrigen die intereſſanteſte iſt. Die Verbeſſerungen, welche wir dem Deſtillirapparate geben werden, können auch auf jede andre Deſtillation aus der Blaſe in Anwendung geſetzt werden.

Die erſten Deſtillirblaſen, deren man ſich in ältern Zeiten zu bedienen anfing, als die Deſtillation der Weine bekannt wurde, beſtanden in einem Keſſel, der mit einem langen cylindriſchen Hals verſehen war, der ſich in einen halbkugeligen hohlen Kopf endigte, aus welchem ein etwas breites Rohr ausging, um die Flüſſigkeit in die Schlange überzuführen.

Arnold von Villeneuve ſcheint der erſte geweſen zu ſeyn, welchem wir eine genaue Darſtellung von der Deſtillation des Weins verdanken; von ihm rührt auch die Form der eben beſchriebenen Deſtillirblaſe mit dem langen Hals her, die man noch oft in den Anſtalten der Parfümeurs vorfindet.

Die Vorſtellung daß die Produkte der Deſtillation um ſo feiner, zärter und reiner ſeyn müßten, je höher man ſelbige empor zu ſteigen zwingt, und ſie durch enge Röhren ſteigen läßt, hat die Geſtalt der Deſtillationsgeſchirre veranlaſſet: ſeit einiger Zeit hat man aber angefangen, mancherley Verändrungen mit dieſen Apparaten vorzunehmen. Man hat jene Form wenigſtens als Hinderniſſe angeſehen, welche ſich dem Emporſteigen der Dünſte entgegenſtellen, und daß es einzig und allein von der Graduation der Feuerung abhänge, um den Produkten der Deſtillation mehr oder weniger Reinheit zu geben.

Von dem Zeitpunkte an, wo die Chemie ihre Aufklärungen in die Operation der Künſte übergetragen hat, hat man ſich aber in den Stand geſetzt geſehen, viel vortheilhaftere Deſtillationsapparate zu conſtruiren.

Man hat gefunden, daß der Blaſenkeſſel zu hoch und nicht breit genug ſey, ſo daß die Feuerung nur den Boden berühre,

und

und die Deſtillation langſam von Statten gehe; wogegen der Bodenſatz, welcher ſich während der Verdunſtung bildet, zu heftig erhitzt wird, dadurch einen unangenehmen Geſchmack bekommt, und dieſen dem Branntewein mittheilt.

Die Verengerung des obern Theils am Blaſenkeſſel, ſchien ſich der freyen Aufſteigung der Dünſte entgegenzuſetzen; und man hat geglaubt, daß dieſer Theil, welcher nicht mit Mauerwerk umgeben iſt, folglich mit der äußern Luft in Berührung ſtehet, ſich auch ſchneller, als in den übrigen Stellen abkühlen müſſe; folglich die Dunſtſäule, welche die obern Kanten des Keſſels berührt, ſich abkühlen, verdichten, und in Streifen in den Keſſel zurückfallen müſſe: denn man glaubte dieſen obern Theil des Keſſels mit dem Theil einer Retorte vergleichen zu müſſen, welcher, bey der Deſtillation aus dem Sandbade, nicht mit Sand bedeckt iſt; und da man in dieſem Fall bemerkt, daß die ſich in Dünſten erhebende Flüſſigkeit ſich zum Theil verdichtet, und in Streifen zurück fließt, ſo hat man geurtheilt, daß bey der Deſtillation des Branntweins, in dem beſchriebenen Deſtillirapparat, ein ähnlicher Erfolg Statt finden müſſe.

Beaume hat die Verengerung, die an den alten Deſtillirapparaten, am obern Theil des Keſſels angebracht iſt, mit einer Art Dampfkugel verglichen, aus welcher die Dünſte nur mit Gewalt heraustreten können, welches ihm zufolge, auch eine gewaltſame Aufſteigung nothwendig macht.

Da übrigens auch die Deſtillirhelme, ſelbſt der einwirkenden äußern Luft ausgeſetzt ſind, ſo hat man eingeſehen, daß hier alle ſchon genannte Hinderniſſe aufs neue veranlaſſet werden müſſen, welche ſich durch die Verengerung der obern Keſſelfläche darbieten.

Die Direktion der Feuerung ſchien gleichfalls unbequem zu ſeyn: denn der Blaſenkeſſel, welcher über dem Heerde ruhet, wird nur auf ſeiner Bodenfläche geradezu von der Hitze berührt, ſo daß der Luftſtrom, welcher durch die Ofenthür eingehet, nachdem ſolcher das brennende Material durchſtrichen hat, ſich nur an dem hintern Theil des Keſſels, und von da in den Rauchfang abſetzt.

Es iſt alſo einleuchtend, daß dieſe Conſtruktion des Blaſenofens ſehr unbequem iſt, daß dabey ein großer Theil der Hitze geradezu verloren gehet, und der übrige Theil der zu erhitzenden Flüſſigkeit nur in einigen Punkten mitgetheilt wird, und ſich der ganzen Maſſe nur langſam mittheilen kann.

Da

Da man jene nachtheiligen Wirkungen theils durch die Form der Deſtillirblaſe, theils durch die Conſtruktion des Ofens herbey geführt glaubte, ſo hat man folgende Verbeſſerungen darauf gegründet.

Man hat die Höhe des Blaſenkeſſels beträchtlich vermindert, die Seitenwände erweitert, und inclinirend gemacht, ſo daß der Durchmeſſer ſich gegen den Boden um 3 bis 4 Zoll erweitert; und da die Seiten bogenförmig gekrümmt ſind, und ſich in einem gewiſſen Punkte vereinigen, ſo iſt die Oeffnung des Blaſenkeſſels von einerley Durchmeſſer mit dem des Bodens. Tab. IX. Fig. 1.

Der Keſſel findet ſich mit einem coniſchen Huthe bedeckt, an deſſen innerer Kante eine Rinne angebracht iſt, welche dazu dienet, die an den Wänden desſelben ſich verdichtenden Dämpfe aufzunehmen, die ſonſt in den Keſſel zurück fließen würden, und welche dadurch in die Schlangenröhre abgeleitet werden.

Der Deſtillirhuth iſt mit einem Refrigerator umgeben, welcher dazu beſtimmt iſt, kaltes Waſſer aufzunehmen, um diejenigen Dämpfe zu verdichten, welche die Seitenwände berühren.

Nach der ältern Conſtruktion war der Deſtillirhelm mit der Schlange durch ein gekrümmtes, ſehr enges Rohr verbunden; wogegen in den jetzt vervollkommten Apparaten, von welchen wir reden werden, das Communikationsrohr eine mit dem Helm gleiche Höhe und Weite beſitzt, und nur da verengert zuläuft, wo ſich ſolches mit der Schlange verbindet, in welcher dasſelbe ſich öffnet.

Die Schlange iſt von der ältern bloß dadurch verſchieden, daß die erſten Windungen weiter ſind. Tab. IX. Fig. 2. *).

Wir dürfen hier nicht die Vervollkommnung mit Stillſchweigen übergeben, welche man dem Boden des Blaſenkeſſels gegeben hat. Statt daß derſelbe vormals platt war, hat man ihm eine leichte Vertiefung gegeben, ſo daß er eine Kuppel bildet, die nach innen zu erhaben iſt. Vermittelſt dieſer Form muß die Hitze in allen Punkten beynahe gleich wirken; der Boden des Keſſels iſt ſtärker, und wird durch die Flüſſigkeit weniger gedrückt.

Der

*) Seitdem man weiß, daß die Verdichtung der Dünſte während der Deſtillation nur allein durch das Kühlfaß veranlaſſet wird, hat man an einigen Orten den Gebrauch der ſo ſchwer zu reinigenden Schlangenröhren ganz abgeſchaffet, und entweder gerade, unter rechten Winkeln gebogne 4 Zoll weite Kühlröhren; oder auch den vom Baron von Gedda (S. meine Sammlung praktiſcher Abhandlungen für Branntweinbrenner ꝛc. 2tes Heft) vorgeſchlagnen Refrigerator mit vielem Vortheil eingeführt. H.

Der Bodenſatz, welcher ſich während dem Fortgang der Deſtillation bildet, wird leicht gegen die Seitenwände hingeworfen, bekommt keine unmittelbare Hitze, und iſt alſo auch weniger dem Anbrennen unterworfen.

Unabhängig von jenen mehr oder weniger glücklichen Abänderungen, welche man der Deſtillirblaſe gegeben hat; hat man ſich auch ſehr weſentlich damit beſchäftiget, den Feuerheerd zu vervollkommnen; und dieß iſt eine ganz vorzügliche Verbeſſerung die man dieſer Art der Deſtillation gegeben hat, der man alle Vortheile verdankt, welche aus der neuen Verfahrungsart gezogen werden.

Wir haben bereits bemerkt, daß bey der ältern Conſtruktion des Deſtillirofens es nicht möglich war, daß die Wärme ihrer ganzen Maſſe nach, ſich dem Keſſel mittheilen konnte, ſondern nur den Boden des Blaſenkeſſels berührte. Der Luftſtrom, welcher durch die Thür des Feuerheerdes eintrat, durchſtrich die Flamme mit Schnelligkeit, und ging in den Rauchfang hinein, nach dem ſolche den Blaſenboden kaum leicht berührt hatte. Eine ſolche Conſtruktion veranlaſſet aber den Verluſt von $\frac{9}{10}$ der Wärme, welche das Brennmaterial producirt. Die Deſtillation wurde alſo unendlich langſam, ſo wie die Produkte derſelben ſchlecht waren; weil die Flüſſigkeit immer nur auf einem Punkte erhitzt wurde, und ſich die Hitze fortwährend auf einen Theil der Maſſe hinwerfen mußte. Hierdurch mußten nothwendig die ſich bildenden Bodenſätze anbrennen, welches ihnen einen brenzlichen Geſchmack und Geruch mittheilt ꝛc.

Jene nachtheilige Conſtruktion iſt durch die nachfolgende verbeſſert worden. Vorausgeſetzt, man wolle in einem Ofen einen Blaſenkeſſel anbringen, der 2 Fuß Durchmeſſer an ſeinem Boden, und über 3 Fuß in ſeinem Bauche beſitzt, ſo fängt man damit an ein Viereck zu ziehen, von welchem jede Seite 5 Fuß beträgt. Man erhebt nun das Mauerwerk über 3 Seiten jenes Vierecks, während man an der vierten einen Bogen anbringt, welcher die Oeffnung zum Aſchenheerd bildet, ſich etwa 2 Fuß über der Sohle emporhebt, und ſich in ein 2 Fuß langes Gewölbe über dem Grunde der viereckigen Grundmauer ausdehnt. Man gibt dem Eingang 8 Zoll Dicke, und bringt darauf die Feuerthüre an.

Auf dem obern Theil des Gewölbes und bey 15 Zoll Tiefe des Ofens, theilt man die Seiten des Mauerwerks ſo wie vorher ein, man bringt eine Oeffnung von einem Fuß ins Gevierte an, welche den Roſt aufnimmt, auf den das Brennmaterial zu liegen kommt. Die Stäbe des Roſtes müſſen ſo viel Zwiſchen-

raum

raum zwiſchen ſich laſſen, als hinreichend iſt, um die Aſche und die kleinen Kohlenſtückchen hindurch fallen zu laſſen, ſo daß der Luftzug dadurch nie unterbrochen wird.

Man ſiehet ſehr wohl, daß nach dieſer Conſtruktion der Roſt nicht in der Mitte des Ofens liegt, ſondern in ſeinem vordern Theil, ſo daß wenn der Blaſenkeſſel in der Mitte angebracht iſt, nur die äußerſten Enden des Roſtes unter der Mitte des Keſſels zu liegen kommen.

Gebraucht man Holz zur Feuerung, ſo iſt gar kein Aſchenheerd erforderlich: der Luftzug bildet ſich alsdann durch die Aſchenthüre, und das Brennmaterial brennt ruhiger. Aſchenheerd und Feuerheerd fallen alsdann in Eins zuſammen.

Iſt der Roſt befeſtiget, ſo ſetzt man die Spitze eines Cirkels auf die Mitte des Roſtes, und zwar in demjenigen Theil welcher vom Feuerheerde am meiſten entfernt iſt, und ziehet einen Kreis von 20 Zoll Diameter; wobey immer vorausgeſetzt bleibt, daß man eine Blaſe von 2 Fuß Bodendurchmeſſer placiren will.

Außerhalb dem Kreiſe führt man eine runde Mauer auf, oder man erhebt auch die viereckige Mauer, welche den Grund des Ofens bildete, wobey aber der Theil, welcher die Feuerthüre aufnehmen ſoll, gewölbt ſeyn muß. Man gibt jenem Gemauer eine Höhe von 12 bis 15 Zoll, je nachdem das Brennmaterial, deſſen man ſich bedient, mehr oder weniger Flamme gibt.

In dem der Feuerthüre entgegengeſetzten Theil, etwas rechter Hand zu, bringt man in der runden Mauer einen Einſchnitt an, von 6 Zoll Breite, und 10 Zoll Tiefe, welcher die Oeffnung zum Rauchfang bildet.

Auf jenes Mauerwerk wird nun der Boden des Blaſenkeſſels geſetzt, und ſo genau verklebt, daß zwiſchen dem äußern und dem innern Theil des Ofens keine Gemeinſchaft mehr Statt finden kann. Man ſiehet, daß nach dieſer Diſpoſition der Blaſenkeſſel nach ſeinem Umkreis 2 Zoll auf der Mauer ruhen muß.

Iſt der Blaſenkeſſel ſolchergeſtalt auf dem Mauerwerk befeſtigt, ſo faſſet man den Keſſel rund herum, mit einer 8 Zoll dicken Mauer ein, und erhebt ſolche ſenkrecht, bis zum Niveau ſeines größten Durchmeſſers; von wo aus ſelbige aber ſo dem Keſſel genähert wird, daß ſie ſich mit demſelben verbindet; worauf man nun alle Theile des Keſſels bis zur Mündung zudeckt. Man muß indeſſen hier noch bemerken, daß der leere Raum um den Keſſel, durch eine Scheidewand unterbrochen iſt, welche man an einer derjenigen Seitenöffnungen anbringt, welche der Feuerheerd trägt, und wo die Mündungen des Feuerganges anfangen:

fangen: ſo daß der Luftzug, welcher vom Feuerheerde entweicht, und in jenen ſich um den Keſſel windenden Feuergang verläuft, keinen Ausgang finden würde, wenn man nicht Bedacht nähme, nach hinten zu, die gedachte Scheidemauer zu errichten. So gehet nun der Luftzug, nachdem er ſich um den Keſſel herum gewunden, und die ganze Maſſe der Flüſſigkeit erwärmt hat, durch die Oeffnung, welche der Boden des Rauchfanges bildet, hinweg, wie man ſolches Tab. IX. Fig. 4. ſehen kann. Dem ſenkrechten Rauchfang, kann man 8 bis 10 Zoll Oeffnung ins Gevierte geben.

Jenes ſind die Vervollkommnungen, zu welchen man nach und nach die Deſtillirkunſt emporgebracht hat. Ich habe ſelbſt zu dieſer Vervollkommnung mit gearbeitet; aber indem ich die gemachten Verbeſſerungen mit dem größten Vortheil in Ausübung geſetzt habe, bin ich überzeugt worden, daß die wahre Güte der verbeſſerten Operation, am weſentlichſten von denjenigen glücklichen Veränderungen abhängt, welche in der Conſtruktion des Ofens angebracht worden ſind. Ich habe gefunden, daß die Vortheile, welche man den Refrigeratoren zugeſchrieben hat, ſo wie die Vorſtellung, daß der Druck der Dünſte, und ihr Austritt ihrem Emporſteigen entgegenwirkt ꝛc., mehr eine Reſultat der theoretiſchen Vorausſetzung, als der Erfahrung iſt. Ich habe daher den Refrigerator bereits ganz hinweg gelaſſen; ich habe mich begnügt, zwiſchen den Helm und der Kühlröhre eine geräumliche Communikation zu bewirken, welche mit dem Helm gleich weit, und gleich hoch iſt, und ſich mit der erſten Windung des Schlangenrohrs verbindet. Die Weglaſſung des Refrigerators, gewährt überdieß noch den Vortheil, daß die Koſten vermindert, und der Apparat vereinfacht wird.

Wie man im Artikel Wein, in *Roziers* Dictionnaire d'Agriculture ſehen kann, habe ich den Refrigerator bereits ſeit 1800 abgeſchaffet, und bin zur ältern Conſtruktion des Blaſenhelms zurückgegangen; und es gibt dieſes einen Beweis, wie leicht es iſt, ſich zu betrügen, wenn man die Theorie oder das bloße Räſonnement zum Wegweiſer nimmt.

Wir können das Ganze der Deſtillation billig auf zwey Hauptſätze zurückführen:

1) Daß man alle Theile der Flüſſigkeitsmaſſe völlig gleichförmig erwärmt; und jeden Verluſt der Wärme verhütet.

2) Daß man alle ſich emporhebende Dünſte ſo vollkommen und ſo ſchnell wie möglich zu verdichten ſucht.

Die Conſtruktion des Ofens gewährt den erſten Erfolg.

Die

Die Anordnung des Roſtes bildet den Feuerheerd unter der vordern Hälfte des Keſſeldurchmeſſers ſo daß dieſer Theil die direkte Wirkung der Hitze vom Feuerheerd bekommt; und weil der Luftzug jederzeit die Flamme und die Hitze gegen den Rauchfang hinzutreiben trachtet, ſo ſchlägt ſie während dem Durchgang auch an den andern Theil des Keſſelbodens.

Derſelbe Zug ſchlägt ſich alsdann um die gewundenen Feuergänge herum, und verbreitet ſich auf allen Seitenflächen des Keſſels, wo alle Hitze abgeſetzt wird, ſo daß das Fluidum in der Blaſe, in allen Seiten von der ſich entwickelnden Hitze umgeben iſt.

Die Geſtalt der Blaſe erleichtert die Wirkung des Feuers: die Concavität, welche der Keſſelboden beſitzt, gewähret außer den ſchon erwähnten Vortheilen auch noch den, daß ſie die Wirkung der Hitze vermehrt, indem ſie dadurch über eine größere Fläche verbreitet wird.

Um den zweyten Effekt hervorzubringen, nämlich, um die Dünſte ſchnell und vollkommen zu verdichten, welche die Windungen des Schlangenrohrs durchlaufen, iſt es hinreichend, ſolches in kaltes Waſſer zu ſtellen: und zu dem Behuf gibt man dem Ganzen eine ſolche Einrichtung, daß das kalte Waſſer am untern Theil der Schlange hinzu, und am obern Theil derſelben wieder austritt.

Iſt es möglich einen ununterbrochenen Waſſerſtrom zu haben, ſo erhält das Waſſer ſich ſtets bey einer kalten Temperatur, und der im Schlangenrohr herabfließende Branntewein, dunſtet dann faſt gar keinen Geruch aus, weil ſolcher vollkommen verdichtet iſt.

Man iſt bemüht geweſen auch diejenige Wärme zu benutzen, welche die Dünſte des Branntweins abſetzen, während ſie ſich im Schlangenrohr verdichten; man hat ſelbſt das Schlangenrohr mit einem Helm bedeckt, um den Theil des Branntweins zu ſammlen, welcher ſich in Dünſten erhebt, und ſolchen mittelſt einem Rohr wieder in die Windungen der Schlange zu leiten. Jenes Mittel iſt indeſſen, ſo ſinnreich ſolches auch ſeyn mag, doch nicht allgemein im Gebrauch gekommen, ſo ſchwer es auch ſeyn möchte, ſeine Vortheile abzuläugnen.

In unſren Tagen hat die Branntweindeſtillation noch mehrere Verbeſſerungen erhalten; und jene neuen Verfahrungsarten ſind von der Art, daß die ältern Verbeſſerungen nicht mit denjenigen Anſtalten vereinigt werden können, welche nach den neuern Grundſätzen errichtet ſind. Jene Verfahrungsarten machen

chen noch Geheimniſſe ihrer Erfinder aus: da aber mehrere Künſtler ſich die Erfindung ſtreitig machen, und Brennereyen, mit einigen Modifikationen, nach einerley Grundſätzen eingerichtet haben; ſo glaube ich hier dasjenige bekannt machen zu dürfen, was zu meiner Kenntniß gelangt iſt.

Der neue Deſtillirapparat beſteht in einem wahren Woulfſchen Apparate. Er beſteht in einem Keſſel den man in einen Ofen ſtellt, und in einer Anzahl andrer runder Keſſel, welche durch Röhren mit einander in Gemeinſchaft geſetzt ſind. Dieſer Apparat endigt ſich in eine Schlange.

Man füllet die zu deſtillirende Subſtanz in den Keſſel, ſo wie in alle übrige, welche zwiſchen ihm und der Schlange befindlich ſind. Der Schnabel des Deſtillirhelms vom erſten Keſſel, taucht in die Flüſſigkeit des erſten Gefäßes auf 10 bis 12 Zoll tief ein.

Aus dem leeren Raume des erſten Gefäßes geht ein Rohr in das zweyte über, welches in die darin enthaltene Flüſſigkeit eintaucht, und zwar eben ſo tief wie im erſtern.

Aus dem zweyten Gefäß geht ein Rohr heraus, welches mit der Schlange verbunden iſt, welche nach der oben gedachten Art abgekühlt wird.

Wird der Wein, oder das zu deſtillirende geiſtige Fluidum, im Keſſel erhitzt, ſo treten die ſich daraus erhebenden Dünſte in die Flüſſigkeit des erſten Gefäßes, und theilen derſelben eine Wärme mit, welche hinreichend iſt, um Weingeiſt daraus zu entwickeln. Dieſe Dünſte des Weingeiſtes treten in die Flüſſigkeit des zweyten Gefäßes, und veranlaſſen hier eine Verflüchtigung des darin enthaltenen Alkohols. Nach dieſer Art iſt ein mittelmäßiges Feuer hinreichend, um eine große Maſſe von Flüſſigkeit ins Sieden zu bringen, welche in verſchiedenen Gefäßen vertheilt iſt; und die Verdichtung jener bedeutenden Maſſe von Dünſten, geht nun in der Schlange wie gewöhnlich vor ſich.

Nimmt man das Deſtillat aus der erſten, oder der zweyten Vorlage, ſo kann man ſich auf dieſem Wege, nach Gefallen, jeden Grad von Geiſtigkeit des Deſtillats verſchaffen, den man verlangt.

Setzt man in den Keſſel Waſſer, in die andern Gefäße aber weinige Flüſſigkeiten, ſo gewinnt man einen viel lieblichern und angenehmern Branntewein, als außerdem, wenn auch der Keſſel weiniges Fluidum enthielt.

Kaum

Kaum iſt es nöthig hier zu bemerken, daß man das Waſſer im Keſſel nach dem Maaße erneuern muß, als ſich ſolches durch die Ausdünſtung vermindert. Indeſſen iſt es wahrſcheinlich, daß man die Menge des Waſſers berechnet und beſtimmt hat, welche nothwendig erfordert wird, um die Verflüchtigung alles Alkohols zu veranlaſſen, welcher im Wein enthalten war, den man der Deſtillation unterwarf. Außerdem iſt es aber leicht, die verdunſtete Maſſe der Flüſſigkeit im Keſſel, durch einen einfachen Mechanismus wieder zu erſetzen, ohne die Deſtillation aufzuhalten noch zu vermindern.

Dieß Verfahren gewährt den doppelten Vortheil: einmal die Koſten des Brennmaterials bedeutend zu vermindern, weil man in Rückſicht der Menge der zu deſtillirenden Flüſſigkeit, nur eines kleinen Keſſels bedarf; und zweytens, weil man auf dieſem Wege, aus derſelben Maſſe, der der Deſtillation unterworfenen Flüſſigkeit, eine größere Quantität Branntewein gewinnt, als auf dem gewöhnlichen Wege.

Dieſe nach und nach bey der Deſtillation eingeführten Verbeſſerungen, haben den dadurch bereiteten Branntewein viel angenehmer gemacht, als es der nach der ältern Art bereitete war. Die letztern Branntweinarten beſitzen immer einen brenzlichen Geruch. Indeſſen haben, beſonders die nördlichen Käufer, denſelben jenen brenzlichen Geruch und Geſchmack ſo ſehr angeeignet, daß die angenehmen und wohlriechenden Arten des Branntetweins von ihnen verworfen worden ſind; und man hat ſich daher gezwungen geſehen, dem reinen Branntewein, durch die Beymengung eines angebrannten, jenen Geſchmack abſichtlich zu ertheilen.

Die wahren Weine liefern, nach dem Grade ihrer Geiſtigkeit, bald mehr bald weniger Branntewein. Ein ſehr geiſtreicher Wein, liefert bis zum dritten Theil ſeines Gewichts, Branntewein. In Languedoc iſt die mittlere Quantität der vierte Theil. Die Bordeauer Weine liefern den fünften Theil. Die Bourgogner geben die geringſte Ausbeute.

Der aus alten Weinen gezogene Branntewein iſt von einer weit beſſern Qualität als der aus jungen Weinen. Die ſüßen Weine liefern einen vortrefflichen Branntewein.

Die verdorbenen Weine geben einen ſehr ſchlechten Branntewein, und zwar zufolge der großen Quantität Aepfelſäure, welche nicht aus ihnen zu ſcheiden iſt.

Wenn man das Mark der Weinbeere in Waſſer vertheilt, und ſie der Deſtillation unterwirft, ſo erhält man noch einen Branntewein,

tewein, welcher Markbranntewein genannt wird, und nur ſchlecht iſt.

Wird eine weinige Flüſſigkeit deſtillirt, um Branntewein daraus zu extrahiren, ſo unterhält man die Deſtillation ſo lange, bis kein Branntewein mehr übergeht, und das Deſtillat nicht mehr entzündlich iſt.

Die Deſtillateurs beurtheilen den Grad des deſtillirten Branntenweins durch die Anzahl und die Größe der Blaſen, welche ſich bilden, wenn ſolcher geſchüttelt wird; ſo wie nach der kürzern oder längern Zeit, in welcher ſolche verſchwinden: zu gleichem Behuf läßt man den Branntewein aus einem Glaſe in das andere überfließen, indem man das Fluidum hinreichend hoch herabfallen läßt; oder man füllt eine Flaſche zwey Drittheil damit an, ſtopft ſelbige mit dem Daumen zu, und ſchüttelt und ſtoßt ſolche gegen die Hand, um Blaſen hervorzubringen.

Um die Geiſtigkeit des Branntenweins zu beſtimmen, hat man nach und nach ſehr verſchiedene Verfahrungsarten angegeben.

Das Reglement von 1729 ſchreibt vor, Schießpulver in einen Löffel zu ſchütten, Branntewein darauf zu gießen, und ſolchen anzuzünden.

Man beurtheilte hierbey die Geiſtigkeit des Branntenweins, je nachdem die Flamme nach ihrer Abbrennung geſchickt war, das Pulver anzuzünden oder nicht. Man bemerkt indeſſen, daß ein und eben derſelbe Branntewein das Pulver bald entzündet bald unentzündet läßt, je nachdem man viel oder wenig darauf gegoſſen hat. Eine kleine Quantität Branntewein, entzündet das Pulver allemal, eine große hingegen niemals: weil alsdann das Waſſer, welches der Rückſtand nach der Abbrennung enthält, hinreichend iſt, ſolchen feucht zu erhalten und vor der Entzündung zu ſchützen.

Ebenſo hat man kohlenſtoffſaures Kali angewendet, und nach deſſen ſchwerern oder leichtern Lösbarkeit im Branntewein, auf die größere oder geringere Menge, des darin enthaltenen Waſſers geſchloſſen.

Das ſpaniſche Gouvernement ſchrieb im Jahr 1770 das Oel als ein Probefluidum für den Branntewein vor. Das Verfahren hierzu beſtehet im folgenden: man läßt einen Tropfen Oel in den Branntewein fallen; und je nachdem der Oeltropfen mehr oder weniger tief im Branntewein unterſinkt, hat man deſſen Grad der Spirituoſität hieraus beurtheilen zu können.

Im

Im Jahr 1772 unternahmen es die Herren Poujet und Bové, dieſen Gegenſtand gehörig zu bearbeiten, und ſie ſind zu Reſultaten gelangt, durch welche dem Handel eine Dichtigkeitswaage dargeboten wurde, welche hinreichend ſicher iſt, um in den täglich vorzunehmenden Schätzungen der Güte des Branntweins, keine Irrthümer einfließen zu laſſen.

Nachdem ſie vorher ſehr genaue Arbeiten über die Verhältniſſe des Waſſers und des Alkohols, und die Wirkung der Temperatur auf das Gemenge bey jedem möglichen Grad angeſtellt hatten, haben ſie das Thermometer mit der Branntweinwaage verbunden, und auf einer Skale den vergleichenden Gang der Geiſtigkeit mit der Temperatur entworfen, ſo, daß ihre Branntweinprobe ſelbſt die Berichtigungen andeutet, welche die Temperatur nöthig macht. Jenes Inſtrument iſt gegenwärtig das Einzige, deſſen man ſich im ſüdlichen Frankreich im Handel bedienet.

Der Gebrauch eines ſolchen Inſtruments iſt dem Handel ſo unentbehrlich, daß ich während 15 Jahren unſre ſüdlichen Negocianten habe ſpaniſchen Branntewein kaufen ſehen, deſſen Grad der Geiſtigkeit nicht immer derſelbe war; und den ſie auf den im Handel üblichen Grad brachten, indem ſie ihm bald Waſſer, bald Weingeiſt zuſetzen, um ihn verkaufbar zu machen.

Im Handel nennt man denjenigen Branntewein, welcher aus Wein deſtillirt iſt, Branntewein von holländiſcher Probe. Wird derſelbe aber aufs neue deſtillirt, und nur ein Theil davon übergezogen, ſo gewinnt man alsdann ein ſehr geiſtreiches Fluidum, welches Dreyfünftheil (trois-cinq) genannt wird; weil 3 Theile dieſes Fluidums, mit 2 Theilen reinem Waſſer gemengt, 5 Theile Branntewein von holländiſcher Probe liefern.

Mittelſt der Branntweinwaage der Herren Bové und Poujet, werden die verſchiedenen Grade der Spirituoſität ſehr leicht mittelſt ſilbernen Gewichten von verſchiedenen Schweren beſtimmt: das Schwerſte iſt mit dem Wort holländiſche Probe bezeichnet, und das Leichteſte mit Dreyſiebentel (trois-ſept). Zwiſchen dieſen beyden Beſtimmungen finden ſich die übrigen Gewichte, welche die Zwiſchengrade zu beſtimmen dienen. Wenn man daher auf das äuſſerſte Ende der Röhre der Branntweinwaage das Gewicht der holländiſchen Probe ſchraubt, und man taucht es nun in eine Flüſſigkeit von Dreyſiebentel, ſo ſinkt das Inſtrument tiefer, als zum Grade der holländiſchen Probe ein. Wird aber $\frac{2}{7}$ Waſſer hinzugegoſſen, ſo erhebt es ſich wieder auf den vorigen Punkt: folglich wird der Branntewein von $\frac{3}{7}$ dadurch in Branntewein von holländiſcher Probe umgeändert.

Schraubt

Schraubt man hingegen das Gewicht $\frac{3}{5}$ auf, und ſenkt das Inſtrument in Brannteweín von holländiſcher Probe, ſo erhebt ſich das Inſtrument über jenen Grad und man kann ſolches nun durch Zugießung von Alkohol oder Weingeiſt, auf jenen Grad führen.

Deſtillirt man Branntewein, um Alkohol oder Weingeiſt daraus zu ziehen, ſo wendet man gemeiniglich das Waſſerbad an: denn hierbey iſt die Hitze viel ſanfter und gleichförmiger, und das Produkt der Deſtillation von beſſerer Qualität.

Der Alkohol ſo wie der Weingeiſt, wird theils als Getränk angewendet; theils macht er ein Auflöſungsmittel der Harze, und alſo die Grundlage der austrocknenden ſpirituöſen Firniſſe aus.

Der Weingeiſt dient auch als ein Mittel, um die gewürzhaften Stoffe der Pflanzen aufzunehmen, und erhält alsdann den Namen von Spiritus nach dieſer oder jener Pflanze.

In der Pharmacie wendet man den Weingeiſt an, um harzige Arzneyen darin zu löſen. Dergleichen Auflöſungen werden Tinkturen genannt.

Eben ſo bildet derſelbe die Grundlagen der Liqueure, denen man durch aromatiſche Subſtanzen Geruch und Geſchmack, und durch den Beyſatz des Zuckers Süſſigkeit ertheilt.

Der Weingeiſt ſchützt die vegetabiliſchen Subſtanzen vor der Gährung und Fäulniß. Man bedient ſich desſelben daher zur Conſervation der Früchte, der Gartengewächſe; ſo wie zur Aufbewahrung animaliſcher Objekte Behufs der Naturgeſchichte.

Alle Flüſſigkeiten welche durch die Fermentation zuckerartiger Materien gewonnen worden ſind, liefern in der Deſtillation Alkohol: aber ſeine Quantität und Qualität iſt nach der Natur jener Körper verſchieden. Der Branntewein aus Obſtwein, beſitzt von Seiten der darin befindlichen Schleimtheile, einen unangenehmen Geſchmack: wird aber die Deſtillation vorſichtig veranſtaltet, ſo gewinnt man guten Branntewein.

Der aus Kirſchwein gezogne Branntewein, wird Kirſchwaſſer genannt.

Der aus Zuckerſyrup oder Melaſſe gewonnene, wird Rhum oder Taffia genannt.

Pallas ſahe bey Pinbirk aus gegohrnem Getraide Branntewein aus Blaſen mit hölzernen Helmen deſtilliren. Derſelbe Naturforſcher berichtet, daß die Kalmuken die Milch von Kühen und Stuten, mittelſt einem Ferment von Mehl und Salz ſäuern, ohne

ohne ſolche abzurahmen, und dann durch die Deſtillation in hölzernen Blaſen, Brannteweín daraus ziehen.

Aus den Getraidearten bereitet man faſt in allen Ländern Branntewein, er iſt aber von üblem Geſchmack *). Um dieſen zu verſtecken, deſtillirt man ihn in Vermengung mit Wachholderbeeren, und gibt ihm nun den Namen Wachholderbranntewein.

Achter Abſchnitt.

Reſultate der Wirkung des Wärmeſtoffes bey verſchiedenen Graden, auf mehrere mineraliſche Subſtanzen.

Man hat von jeher erkannt, wie wichtig es iſt, die Wirkung des Wärmeſtoffs bey verſchiedenen Graden, auf die Körper zu kennen und zu beſtimmen; und wir finden faſt in allen Werken zahlreiche Erfahrungen über dieſen Gegenſtand angeſtellt. Da man indeſſen eines Theils nicht die Mittel in Händen hatte, eine konſtante, gleichförmige, und hinreichend ſtarke Hitze zu veranlaſſen; und andererſeits man in der chemiſchen Analyſe noch nicht ſo weit gediehen war, um mit reinen gleichartigen Materien, deren Natur ſtets dieſelbe war, arbeiten zu können: ſo ſind auch die dadurch gemachten Erfahrungen ſehr unzuverläſſig, und für die Wiſſenſchaft iſt nichts durch ſie gewonnen worden.

Ob die Geſteine der Alpen oder Pyreneen ſchmelzbar ſind oder nicht? Dieß zu wiſſen, iſt von keiner Bedeutung. Dasjenige was uns indeſſen, durch gut angeſtellete Verſuche ausgemittelt, ein wahres Intereſſe gewähren kann, beſteht im Folgenden:

1) Die Kenntniß von dem Verhalten einer reinen Erde, oder eines Metalls bey einem beſtimmten Grade der Hitze.

2) Die Wirkung desſelben Feuergrades auf die Produkte der Mengung jener einfachen Subſtanzen, unter bekannten Quantitäten.

3) Die

*) Wie man den Branntewein regelmäßiger, in Hinſicht ſeiner Spirituoſität prüfen; und wie man aus jeder gährungsfähigen Subſtanz, außer dem Wein, einen dem franzöſiſchen ähnlichen Branntewein gewinnen kann, darüber leſe man meine Abhandlung über die Verbeſſerung der Branntweinbrennerey. In Hermbſtedts Archiv der Agrikulturchemie ꝛc. 2ter Band. Berlin 1806. H.

3) Die Wirkung der Flüſſe auf dieſelben Subſtanzen.

Sind die Reſultate von ſolcher Natur gut erwieſen, ſo kann man ſolche zu jeder Zeit, und an jedem Orte wieder veranlaſſen; und ſie können nun als ausgemachte Thatſachen für die Künſte angeſehen werden.

Es ſchien mir nützlich zu ſeyn, die vorzüglichſten Schmelzverſuche in einer Tabelle zuſammenzuſtellen, welche die Merkmale angibt, durch welche ſie ſich auszeichnen; und aus dem Grunde habe ich aus dem großen Reiche, der darüber bekannten Thatſachen, diejenigen Reſultate ausgehoben, welche dem Künſtler oder Fabrikanten den Weg bahnen, und die Operationen, welche durchs Feuer bewirkt werden müſſen, aufzuklären geſchickt ſind.

Darcet war einer der erſten Chemiker, welcher die vergleichende Wirkung des Feuers, auf eine große Anzahl Körper verſuchte. Er ſtellte ſeine Verſuche während 1766 bis 1768 im Porzellanofen an, in welchem die Hitze während mehrern Tagen einerley Intenſität behielt.

Lavoiſier und Ehrmann unterſuchten faſt die meiſten bekannten Körper vor dem mit Sauerſtoffgas betriebnen Blaſerohr.

Herr von Sauſſüre ſtellte zahlreiche Verſuche vor der Flamme des gewöhnlichen Blaſerohrs an.

Macquer bediente ſich des Brennglaſes, um deſſen Wirkung viele mineraliſche Subſtanzen zu unterwerfen.

Die Herren Guyton-Morveau und Kirwan wendeten beſtimmte Grade des Feuers an, um die Schmelzbarkeit vieler einfachen und gemiſchten Subſtanzen kennen zu lernen.

Jene Arbeiten mehrerer geſchickter Chemiker ſind es, deren Reſultate wir zur Bildung der gedachten Tabelle auswählen werden.

Siehet man jene Tabelle durch, ſo wird man bald überzeugt, daß die Reſultate der von verſchiedenen Chemikern gemachten Erfahrungen, nicht immer mit einander übereinſtimmen; welches alſo beweiſet, daß die unterſuchten Subſtanzen entweder nicht genau dieſelbe Natur beſaßen, oder daß die Schmelztiegel, ſo wie die Unterlagen, auf ſolche zurück gewirkt haben. Da indeſſen gemengte Subſtanzen allemal ſchmelzbarer ſind, als einfache, ſo darf man urtheilen, daß da, wo

eine Schmelzung Statt findet, die Subſtanz nicht einfach war; welche gegenſeitig ſich allemal abſolut unſchmelzbar verhält.

Man könnte daher behaupten, daß jene Tabelle ſehr unvollkommen ſey: da in derſelben aber nur ſolche mineraliſche Subſtanzen aufgenommen ſind, welche in der Natur am häufigſten verbreitet liegen, und in den Künſten die meiſte Anwendung finden; ſo glaube ich, daß man ſich mit dieſer Auswahl begnügen kann *).

*) Jene Erfahrungen ſind hier allerdings intereſſant; aber ſie würden noch weit intereſſanter ſeyn, wenn der Grad der Hitze bey welchem ein Gemenge in vollkommnen Fluß kommt, mit Hülfe eines Wedgwoodſchen Pyrometers beſtimmt worden wäre, welches leider nicht geſchehen iſt. H.

Erſte Ab-

Ta-

über die Wirkung der Hitze, auf meh-

Namen der Subſtanzen.	Beym Porzellanfeuer.	Vor dem Bläſerohr mit atmosphäriſcher Luft.
Reine Talkerde.	Unſchmelzbar. Verglaſete an den Punkten die mit dem Schmelztiegel in Berührung ſind.	Unſchmelzbar. Sie löſte die Sappere (Kyanit) auf, auf welcher ſie placirt war, und bildete damit ein milchweißes Glas.
Talkerde.	Darcet ſahe die aus der Salpetermutterlauge geſchiedene Erde ſchmelzen. Die aus dem Bitterſalz geſchiedene ſchmolz nicht.	Unſchmelzbar.
Reine Kieſel.	Der Bergkriſtall wird brüchich, weiß, ohne ſich an den Tiegel zu hängen, und zeigt keine Schmelzung. (Darcet).	Auf Sappere befeſtigt, ſahe Sauſſüre ihn zu einem weißen Glaſe ſchmelzen, ohne daß die Sappere angegriffen war.
Reine Thonerde.	Sowohl der weiße rein gewaſchene Thon, als auch die reine Thonerde, waren unſchmelzbar. (Darcet).	Bildete eine mattweiße, ins blaue ſchillernde bröckliche Maſſe, die an einigen kleinen Punkten durchſichtig ward. (Sauſſüre).
Reine Baryterde.		Bildete eine ſchwammige Subſtanz, welche anfangs grau war, hernach aber ſchneeweißmatt, hernach aber an einigen Stellen durchſichtig wurde. Sie löſte die Sappern auf, und bildete damit ein faſt durchſichtiges Glas, welches doch etwas milchigt war. (Sauſſüre).

theilung.

belle

rere einfache mineraliſche Subſtanzen.

Mittelſt dem Brennglaſe.	Vor dem Blaſerohr mittelſt Sauerſtoffgas.
Sie ging in den Zuſtand des gebrannten Kalks über, ohne zu ſchmelzen.	Unſchmelzbar. Guyton bemerkte, daß einige Theile an den Kanten zu einem weißen Emaille floſſen, wenn man ſie auf einem Löffel von Platin behandelte.
Unveränderlich, nach Lavoiſier.	Sie zog ſich zuſammen, und erhärtete ohne zu ſchmelzen, und wurde knirſchend unter den Zähnen. (Lavoiſier und Guyton). Ehrmann ſahe ſie zu Glas ſchmelzen. Er hatte aber wahrſcheinlich keine reine Erde.
Er ſprang in Stücke, ohne zu ſchmelzen. (Macquer).	Lavoiſier u. Guyton bemerkten keine Schmelzung. Geyer ſahe ſolchen an den Winkeln vorgehen. Ehrmann meint ein ſchäumendes Schmelzen wahrgenommen zu haben.
Wurde hart, ohne ein Zeichen von Schmelzen zu geben, und zog ſich zuſammen. (Macquer und Lavoiſier).	Schmolz zu einer weißen Emaille, von halb durchſichtiger Beſchaffenheit, und nahm eine glasharte Textur an. (Lavoiſier, Guyton und Ehrmann). Geyer konnte nur kleine Kanten zum Fluß bringen.
	Schmolz nach einigen Sekunden, und hing mit der Kohle zuſammen; endlich entzündete ſie ſich und verſchwand unter Verpuffung. Der kleine Rückſtand den man ſammlen konnte, ſchmeckte ätzend, und zerfiel an der Luft. Jene Art von Verbrennung iſt ein Karakter den dieſe Erde mit den Metallen gemein hat.

Namen der Subſtanzen.	Im Porzellanfeuer.	Vor dem Blaſerohr mit atmoſphäriſcher Luft.
Platin.	Die Platinkörner hingen zuſammen. Die Maſſe wurde ſchwarz wie Eiſen, und man konnte ein dem Magnet folgſames ſchwarzes Pulver davon abſondern. Der Rückſtand hatte ſeine Ziehkraft zum Magnet verloren. Wurde das Platin in porzellanenen Kapſeln demſelben Feuer ausgeſetzt, ſo änderte ſolches ſich nicht, ward aber dem Magnet noch folgſamer. (Darcet).	Erlitt gar keine Veränderung. (Bergmann).
Gold.	38½ Gran, verloren bey einem dreymaligen Ausſetzen im Porzellanfeuer, ½ Gran beym erſten Mal, beym zweyten nichts.	Schmolz und blieb unverändert. (Bergmann). Verdampfte ganz. (Sauſſüre).
Silber.	85 Gran verloren in einer Kapſel dem Feuer ausgeſetzt 8 Gran. Es hatte ſich ein Oxyd gebildet, welches eine ſchwammige Fritte erzeugte. Es verflüchtigte ſich und ſprengte die Kapſel.	Schmolz und verflüchtigte ſich.
Kupfer.	Schmelzt und wird in ein ſchönes rothes Oxyd umgeändert, das in der Porzellankapſel bleibt.	Lauft auf der Sappere, und überzieht ſie mit einem ſchwarzen glänzenden Firniß, welcher an der äußerſten Flamme grün wird, und endlich ganz ſich verflüchtigt.
Zinn.	Wird oxydirt und verglaſt. Zuweilen bedeckt es ſich mit einem ſchönen durchſichtigen goldgelben Glaſe.	Reines Malacca-Zinn auf Sappere der Hitze ausgeſetzt, verſchwand unter brennenden Funken. Die äußerſte Flamme färbte ſich hellpurpurroth. Auf den Sappern blieb ein gelbes Glas zurück. Der äußerſten Flamme ausgeſetzt, wurde das Zinn oxydirt, und das Oxyd

Mittelſt dem Brennglaſe.	Vor dem mit Sauerſtoffgas getriebenen Blaſerohr.
Im Tſchirnhauſiſchen Brennglaſe klebten die Körner zuſammen, konnten aber nicht zum Schmelzen gebracht werden. (Macquer). Im Parkeriſchen Brennglaſe floß das Platin binnen 2 Minuten. (Kirwan).	Rohes Platin ſchmolz komplett zu runden Kügelchen. Das vom magnetiſchen Sande gereinigte Platin verhielt ſich eben ſo. (Lavoiſier).
Homberg und Macquer, ſahen es ſchmelzen und verflüchtigen. Der Letztere erhielt auch ein violettes Oxyd.	Schmolz ſehr leicht, und vergoldete ein Silberdrath, daß man über das fließende Metall hielt. (Lavoiſier).
Ein Theil des Metalls verflüchtigte ſich, ohne oxydirt zu werden.	Es ſchmolz in 10 Sekunden, und verflüchtigte ſich ohne Verbrennung. Gab man weniger Hitze, als zur Verflüchtigung nöthig war, ſo oxydirte ſich das Silber, wurde hernach aber wieder reducirt. (Ehrmann).
Auf einer andern Kapſel dem Brennpunkte ausgeſetzt, wird es vollkommen oxydirt.	Schmelzt in 15 Sekunden, ſchäumt, brennt mit grüner Flamme, und wird völlig verflüchtiget. (Lavoiſier u. Ehrmann).
Schmolz zu einer weißen, wie Silber glänzenden Kugel. Es erhob ſich ein weißer Rauch, und vom Feuer zurückgezogen, fand man eine harte brüchige, glasartige Subſtanz. Das Zinn verflüchtigte ſich endlich ganz.	Es ſchmelzt mit Schäumen, und wird roth. Es erhebt ſich ein weißer Rauch, der dick, und mit einer weißen Flamme begleitet iſt. Das Metall wird oxydirt. (Lavoiſier). Ehrmann ſahe eine weiße Flamme. Ein Gran Zinn verflüchtigte ſich während 30 bis 40 Sekunden.

Namen der Subſtanzen.	Im Porzellanfeuer.	Vor dem Blaſerohr mit atmosphäriſcher Luft.
Zinn.		ſchmolz nicht, ſchien ſich aber zu verflüchtigen. Die unter dem Oxyd liegende Sappern waren gelb gefärbt.
Bley.	Es bildet ſich ein gelbes durchſichtiges Glas.	Die äußerſte Flamme färbt ſich blau. Es bildet ſich ein gelbgrünes Glas, welches verdunſtet, und eine gelbe Farbe zurück läßt.
Eiſen.	Das Eiſen oxydirt ſich, und bildet mit der Porzelankapſel einen Teig.	Schmelzt mit Wallung und Funken, durchdringt endlich die Sappere, färbt ſie ſchwarz, dann glänzend, dann matt, dann bouteillengrün.
Zink.	Schmelzt, entzündet ſich, und vertheilt ſich in ein flockiges Oxyd.	Schmelzt, entzündet ſich, und vertheilt ſich in ein weißes wolliges Oxyd.
Wiſsmuth.	Schmelzt und verwandelt ſich in ein violettes, durchſichtiges Glas, das nachher eine Weinfarbe annimmt.	Fließt auf der Sappere, und der Flamme langſam genähert, kocht es, entzündet ſich, nimmt an der äußerſten Flamme eine violette Farbe an, und bildet eiuen gelben Rauch, welcher ſich an die benachbarten Körper legt, und ſich in ein gelbgrünes Glas umändert, welches nach und nach verraucht, und eine mattpurpurrothe Farbe zurück läßt.
Kobalt.	Schmelzt nach Darcet in eine undurchſichtige dunkelblaue Maſſe.	Geht in Schmelzung bey einem anhaltenden Feuer, und bildet endlich eine ſchwarzviolette Maſſe.

Mittelſt dem Brennglaſe.	Vor dem mit Sauerſtoffgas getriebenen Blaſerohr.
Die Mennige ändert ſich in eine ſchöne Bleyglätte um, ohne ſich zu reduciren. Das Bleyweiß ſchmelzt augenblicklich, und bildet viel Rauch. Ein Theil bedeckt ſich mit Glätte; der andre verglaſt ſich auf der irdenen Unterlage.	Schmelzt auf der Stelle, und bildet einen röthlichen brennenden Rauch. Beym langſamen Feuer oxydirt ſich das Bley, das Oxyd kommt endlich in Fluß, verdunſtet und brennt mit einer weißen Flamme, wenn die Hitze vermehrt wird. (Lavoiſier).
Brennt im Brennpunkte, und bildet ſehr deutliche federartige Kriſtalle.	Schmelzt, wird roth, und brennt mit Ausſprühung kleiner Feuerfunken, die ſich in kleine ſpröde Kügelchen vereinigen.
Schmelzt, und bedeckt ſich mit einem weißen Oxyd; und geräth in Entzündung, wenn jenes Oxyd hinweg genommen wird.	Schmelzt und brennt mit rother Flamme, die ins Blaue ſchillert; und verſtreuet viel weißes flockiges Oxyd in die Luft.
	Brennt mit einer weißen Flamme, welche ſpäterhin gelb wird. Das Metall wirft ſich aus dem Tiegel, und veranlaſſet auf den benachbarten Gegenſtänden gelbe Flecke. Ein Gran verflüchtigt ſich in 15 Sekunden. (Ehrmann).
Eben ſo.	Wird roth, ſchmelzt, und brennt mit einer bläulichen Flamme, die ſich ins violette ziehet. Einige Funken ſpringen aus dem Tiegel.

Namen der Subſtanzen.	Im Porzellanfeuer.	Vor dem Blaſerohr mit atmoſphäriſcher Luft.
Arſenik.	Greift das Porzellan an und erweicht dasſelbe.	Schnell dem Feuer ausgeſetzt entzündet es ſich. (Bergmann). Es ſchmelzt, wenn es nur dem zum Schmelzen nöthigen Feuersgrade ausgeſetzt wird.
Spießglanz.	Von 54 Gran blieb nur eine kleine Quantität oxydirter und verglaster Regulus zurück. Das Glas iſt von ſchöner gelber, durchſichtiger Farbe.	In der äußerſten Flamme raucht es, und färbt ſie mattblau; zuletzt läßt es einen grünen Fleck zurück.

Zweyte Ab-

Ta-

über die Wirkung der Hitze auf

Namen der Subſtanzen.	Im Porzellanfeuer.	Vor dem Blaſerohr mit atmoſphäriſcher Luft.
Schwefelſaurer Kalk.	Kriſtalliſirter Gips von Montmartre gibt ein ſchönes durchſichtiges Glas. Es röthet den Tiegel, greift ihn an, und löſet ihn auf. Der ſeidenartige Strahlgips ſtellt dieſelben Phänomene dar.	Der Strahlgips von Montmartre wird weiß, blättert ſich, und fließt zu einer ſchneeweißen Fritte. Auf der Sappere kocht er, wird halb durchſichtig, durchdringt die Sappere, und greift ſie an.

Mittelſt dem Brennglaſe.	Vor dem mit Sauerſtoffgas betriebenen Blaſerohr.
	Brennt mit einer weißblauen Flamme, und verſtreuet ſich mit einem Knoblauchgeruch.
Es ſchmelzt, raucht, und entweicht ganz. Der kleine irdene Tiegel auf welchen der Regulus gelegt war, iſt mit einer Verglaſung umgeben, welche mattgelb, grünlich, und mit einigen ſchwarzen Flecken durchſetzt iſt, welche wie purpurne Adern erſcheinen.	Schmelzt in 10 Sekunden, und ſtößt einen weißen Dampf aus. Es wird dann roth, und brennt mit weißer Flamme. (Lavoiſier). Ein Gran wird in 30 Sekunden verflüchtiget. (Ehrmann).

theilung.

belle

einige zuſammengeſetzte Subſtanzen.

Mittelſt dem Brennglaſe.	Vor dem mit Sauerſtoffgas betriebenen Blaſerohr.
Der Gips von Montmartre kalzinirt, ſchwillt auf, dringt langſam aus dem Brennpunkte hinaus, und gibt etwas Rauch. Wird er wieder in den Brennpunkt gebracht, ſo ziehet er ſich zuſammen, und ſchmelzt endlich zu einer milchweißen Maſſe, welche gleich dem Porzellan milchweiß iſt. (Macquer).	Der Gips von Montmartre ſchmelzt nach dem Kalziniren. (Lavoiſier). Ehrmann ſahe jeden Gips ſchmelzen, den er unterſuchte.

Anmerk. Gerhard hat bemerkt, daß die Gipsarten im Kalk und Kohlentiegel feſt blieben, während ſie im Thontiegel verglasten. Es ſcheint alſo, daß Lavoiſier ihm vorangegangen iſt, und daß, nachdem alle Schwefelſäure entwichen iſt, der Rückſtand unſchmelzbar ſeyn mußte.

Namen der Subſtanzen.	Im Porzellanfeuer.	Vor dem Blaſerohr mit atmosphäriſcher Luft.
Flußſaurer Kalk.	Der Flußſpath ſchmelzt bey einem mehr oder weniger gewaltſamen Grade der Hitze, zufolge ſeiner Reinigkeit; und das Glas iſt mehr oder weniger gefärbt. Es greift den Tiegel an, zerfrißt ihn, und löſet ihn auf. Er ſchmelzt im Porzellanfeuer, röthet den Tiegel, und überzieht ihn mit Glas.	Der octaedriſche, durchſichtige, grüne Flußſpath, vegetirt wie Blumenkohl, und wird mattweiß wie Schnee, und undurchſichtig. Auf der Sappere ſchmolz ein Stückchen zum farbenloſen durchſichtigen Glaſe. (Sauſſüre). Der durchſichtige Schwerſpath verpraſſelt ohne zu fließen, färbt die äußerſte Flamme grün, und ſchmelzt dann zu einem rauhen, faſt undurchſichtigen Glaſe. Auf der Sappere färbt er erſt die Flamme grün, fließt dann zum durchſichtigen Glaſe, das etwas gelb iſt. (Sauſſüre).

Mittelſt dem Brennglaſe.	Vor dem mit Sauerſtoffgas betriebenen Blaſerohr.
Der würfliche Flußſpath, und auch der gefärbte, kamen von dem Tſchirnhauſiſchen Brennglaſe nicht in Fluß, wenn ſie auf einem irdenen Tiegel lagen. Sie bildeten aber eine runde weiße emaillenförmige Kugel. (Lavoiſier). Er kalzinirt ſich auf der irdenen Unterlage ohne zu ſchmelzen. Im Kohlentiegel erleidet er eine Art Verbrennung, und ſtößt ſchwefelige Dünſte aus. Zuletzt bleibt ein wie Schwefelkali ſchmeckender Rückſtand übrig. (Lavoiſier).	Der würfliche Flußſpath floß zu einer durchſichtigen Kugel, die beym Erkalten undurchſichtig wurde, und den Glasglanz des Spaths verloren hatte. Sie ſahe dem geſchmolzenen Kochſalz ähnlich, und zerfiel in der Luft in Pulver. (Lavoiſier). Er verbrennt mit Verpuffung. Auf der Kohle findet ſich ein weißer Ueberzug, der ſcharf, bitter, und wie Schwefelkali ſchmeckt. Er iſt eine Schwefelbaryterde. (Lavoiſier).

Den Herren Darcet, Ehrmann, Guyton-Morveau, Kirwan und mehrern Chemikern, verdanken wir ſehr intereſſante Verſuche über das Verhalten mehrerer gemengter Subſtanzen bey beſtimmten Graden der Hitze. Ich hielt es daher für Pflicht, hier die Reſultate mitzutheilen; ſie werden denen ſehr vortheilhaft ſeyn, die ſich mit dergleichen Arbeiten beſchäftigen.

1) Verſuche des Herrn Darcet im Porzellanfeuer.

Mengungen.	Reſultate.
a) Gleiche Theile Quarz und zerfallner Kalk	Eine wenig zuſammenhängende Subſtanz.
b) Gleiche Maaße ſehr harter Spath und zerfallner Kalk	Floſſen und bildeten eine undurchſichtige Glasmaſſe.
c) Gleiche Maaße Gips, Kalk, und zerfallner Marmor	Gaben ein undurchſichtiges Glas.
d) Gleiche Maaße feiner Gips und weißer Thon	Gaben eine halbdurchſichtige weiße Emaille.
e) Drey Maaß Gips, und ein Maaß gewaſchner Porzellanthon.	Gaben ein hartes weißes undurchſichtiges Glas. Eine ſchöne Emaille.

Mengungen.	Reſultate.
f) Gleiche Maaße Gips und Feuerſtein	Gab eine feſte harte, am Stahl, Funken gebende Maſſe.
g) Zwey Maaß Gips, und ein Maaß Flußſpath	Gab ein durchſichtiges ſmaragdfarbnes Glas.
h) Gleiche Maaße Gips und feiner Sand von Nevers	Gab ein ſchönes halbdurchſichtiges Glas.
i) Acht Maaß Sand von Nevers, und ein Maaß Flußſpath	Gab eine harte gleichförmige Maſſe: eine halbdurchſichtige Emaille.
k) Acht Maaß Flußſpath und zwey Maaß briançoner Kreide	War ſchlecht gefloſſen.
l) Ein Maaß Feuerſtein, zwey Maaß Flußſpath, und drey Maaß Gips	Ein undurchſichtiges milchweißes Glas.
m) Gleiche Maaße Gips, Thon, und harter Spath	Gab ein undurchſichtiges Glas; eine gute Emaille.
n) Gleiche Maaße feiner Gips, weißer Spath und champagner Kreide	Gab eine weiße undurchſichtige ſchwammige Subſtanz.
o) Gleiche Maaße feiner Gips und weißer Spath; und zwey Maaß champagner Kreide	Gab ein undurchſichtiges gelbgrünes Glas.
p) Gleiche Maaße Gips, Thon und champagner Kreide	Gab ein halb durchſichtiges ſchönes weißes Glas.
q) Gleiche Maaße Gips, Thon und Kieſelſtein	Gab ein helles durchſichtiges gelbes Glas.
r) Gleiche Theile Gips, Thon und Feuerſtein	Gab ein grüngelbes durchſichtiges Glas.

Herr Guyton-Morveau hat über die erdigen Gemenge, bey zwey verſchiedenen Feuersgraden, Verſuche angeſtellt, nämlich bey 23 und bey 28 Grad nach der Wedgwoodſchen Skale; und ſelbſt bey 134 Grad derſelben.

Zur Annahme des erſten Feuersgrades, wurden die Tiegel unter die Muffel des Probirofens geſetzt.

Zur Annahme des zweyten Grades, brachte man ſie unter einen umgekehrten Tiegel in den Macquerſchen Ofen.

Hier folgen die Reſultate derſelben *):

Thon.

*) Intereſſant würde es geweſen ſeyn, ähnliche Verſuche mit andern Mengungen bey höhern Feuersgraden mit dem Wedgwoodſchen Pyrometer anzuſtellen, gewiß werden auf dieſem Wege noch manche nützliche Compoſitionen auszumitteln ſeyn, die die Baſis nützlicher Manufakturanſtalten abgeben können. H.

Mengung.	Reſultat beym erſten Feuersgrade.	Reſultat beym zweyten Feuersgrade.
Thonerde und Talkerde, von jeder ein Quentchen	Die Maſſe hatte 0,135 am Gewicht verloren, und war zu einer weißen zerreibbaren Subſtanz zuſammen gebacken.	Eine weiße pulverige Subſtanz, welche an den mit dem Tiegel in Berührung geſtandenen Punkten verglaſt war.
Kieſel und Talkerde, von jeder ein Quentchen	Hatte 0,108 am Gewicht verloren, war weiß und pulverig.	Eine weiße Fritte, welche ſchwach zuſammenhing, und 0,135 am Gewicht verloren hatte.
Kieſel und Baryt, von jedem ein Quentchen	Eine graue, ſolide Subſtanz, welche mit dem Tiegel zuſammenhing. Sie hatte 0,01 am Gewicht verloren.	Ein graugrünes Glas, ſehr hart, zellig, und nur durch den Bergkriſtall ſchneidbar.
Thonerde und Baryt, von jedem ein Quentchen	Eine blaugraue, ſchwach zuſammengebackne Maſſe, die nicht am Tiegel hing, und 0,105 am Gewicht verloren hatte.	Eine weiße pulverige Materie, welche 0,275 am Gewicht verloren hatte.
Kalk und Talkerde, von jedem ein Quentchen	Eine weiße Maſſe ohne Spur einer Vereinigung, und ohne merklichen Gewichtsverluſt.	Eine auf der Oberfläche weiße, unten aber rothe Fritte, deren inneren Theile halb verglaſt waren. Der Boden des Tiegels war mit einer weißen Emaille belegt.
Kalk und Baryt, von jedem ein Quentchen	Eine weiße pulverige leicht zuſammengebackne Subſtanz, ohne Gewichtsverluſt.	Ein vollkommnes, etwas grünes Glas, an dem Tiegel hängend.
Talkerde und Baryt, von jedem ein Quentchen	Eine ziemlich zuſammengebackne Maſſe.	Weiß, glänzend, in kleine Krumen vereinigt, ziemlich feſt, emailleartig, und ſtark an dem Tiegel hängend.

Ehrmann unterwarf verſchiedene Mengungen von Metallen der Wirkung des durch Sauerſtoffgas verſtärkten Feuers, welche ihm folgende Reſultate darboten:

1) Gold

Mengungen zu gleichen Theilen.	Reſultate.
1) Gold und Platin	Eine weiße Verbindung, wie mattes Silber, unter dem Hammer dehnbar.
2) Gold und Kupfer	Schmolz mit einer grünen Flamme, welche ſo lange dauerte, bis alles Kupfer verflüchtigt war. Gold, Kupfer und Silber zuſammengeſchmolzen, gewährten dieſelben Phänomene.
3) Platin und Silber	Eine ſehr harte Maſſe, welche dunkler als Silber war.
4) Platin und Kupfer	Eine weiße Verbindung, ziemlich weich, dehnbar, und ließ ſich poliren.
5) Platin und Eiſen	Verband ſich ſchlecht. Beyde Metalle ſchienen ſich anfangs ſogleich zu vereinigen, trennten ſich aber nach dem Erkalten.
6) Platin und Spießglanz	Im Tiegel ſchmolzen beyde zuſammen, bey der Einwirkung war Sauerſtoffgas, ſie trennten ſich aber, und das Spießglanz verdampfte.
7) Silber und Kupfer	Schmolz mit grüner Flamme, und verflüchtigte ſich nach und nach ganz.
8) Kupfer u. Zinn	Wenn die Maſſe im Fluß iſt, ſo verbrennt das Zinn mit weißer Flamme, die mit einer blauen umgeben iſt, welche letztere ſich aber in dem Maaße vermehrt, als das Zinn ſich vermindert.
9) Kupfer u. Eiſen	Jene Metalle verbinden ſich gar nicht. Das Kupfer liegt im Mittelpunkte, und das Eiſen bildet eine Rinde, welche verbrennt.

Ehrmann unterſuchte auch folgende Gemenge, wobey das Metall in verſchiedenen Verhältniſſen angewendet wurde.

1) Eine zu Meſſing geſchmolzene Verbindung von Kupfer und Zink	Anfangs wallete die Maſſe, und brannte mit einer weißblauen Flamme, der eine dunkelblaue nachfolgte.
2) Eine zur Schriftmaſſe zuſammengeſchmolzene Verbindung, von Spießglanz und Bley	Gab einen ſtarken Dampf, und eine blauweiße Flamme.

Herr Kirwan in der zweyten Ausgabe ſeiner Mineralogie, hat eine Tabelle über die Schmelzbarkeit der einfachen Erden mitgetheilt, die er in verſchiedenen Verhältniſſen mengte, und die Gemenge 166 Grad nach dem Wedgwoodſchen Pyrometer aus-

ausſetzte. Herr Achard hat die Reſultate ſeiner Erfahrungen über denſelben Gegenſtand mitgetheilt. Es iſt indeſſen glaublich, daß die Schmelzungen, welche Statt fanden, oftmals der Subſtanz der Tiegel beyzumeſſen ſind, welche lange dem Porzellanofen ausgeſetzt waren. Herr Kirwan glaubte jene Fehler zu vermeiden, wenn er ein gewaltſames, aber kürzere Zeit unterhaltenes Feuer vor dem Gebläſe anwendete. Herr Achard hat ſeine Verſuche mit kohlenſaurem Kalk angeſtellt. Herr Kirwan bediente ſich nur des gebrannten Kalks, welches alſo ſehr verſchiedene Produkte liefern mußte. Die vorzüglichſten Reſultate, welche beyde aus ihren Verſuchen gezogen haben, beſtehen in folgenden.

Zweyfache Verbindungen.

1) Die zweyfachen Verbindungen von fünf Erden (Kalk, Talkerde, Thonerde, Kieſelerde und Baryt), ſind unter allen Verhältniſſen unſchmelzbar, außer 1) wenn gleiche Theile Kalk und Kieſel verbunden werden, welche allein bey 150 Grad Wedgwood und darüber eine Emaille bilden. 2) Die Verbindung von Baryt und Kieſel. Dieſe beyde Subſtanzen wirken bey 150 Grad nur dann auf einander, wenn der Kieſel und der Baryt im Verhältniß wie 3 zu 1, oder wie 2 zu 1; oder wenn Baryt und Kieſel im Verhältniß wie 4 zu 3, oder wie 2 zu 1, angewendet werden. Sind aber dieſe Erden in gleichen Theilen gemengt, ſo iſt ihre Ineinanderwirkung kaum merkbar.

2) Bey der Verbindung von fünf Erden mit Eiſenoxyd, hat man bemerkt, daß wenn der gebrannte Kalk im Verhältniß wie 9 zu 1 oder wie 3 zu 1 oder wie 2 zu 1 mit dem Eiſenoxyd gemengt war, ſich bey 150 Grad eine Art von Fritte bildete, welche den Tiegel angreift; bey der Vermehrung des Eiſenoxyds aber ſehr flüſſig wird.

Der Baryt und das Eiſenoxyd zeigen eine weit merkbarere Wirkung auf einander; ihre Vermengung iſt, wenn beyde Theile im Verhältniß wie 1 zu 4 genommen werden, allemal ſchmelzbar.

Talkerde und Eiſenoxyd zeigen keine Wirkung auf einander, wenn ſolche zu gleichen Theilen gemengt werden. Wenn ſich aber das Eiſenoxyd im Verhältniß wie 4 zu 1 mit der Talkerde gemengt findet, ſo ſchmelzt das Gemenge vollkommen. Sind ſie aber im Verhältniß von 2 zu 1 gemengt, ſo iſt die Schmelzung unvollkommen.

Thonerde und Eiſenoxyd geben bey 166 Grad keine Spur von Schmelzung, wenn ſie zu gleichen Theilen gemengt ſind. Findet ſich aber das Eiſenoxyd im Verhältniß wie 4 zu 3, oder wie 2 zu 1 mit der Thonerde gemengt, ſo ſind die Gemenge

ſchmelz-

ſchmelzbar, bey jenem Grade der Hitze. Der Kieſel und das Eiſenoxyd ſind allemal unſchmelzbar, wenn der Kieſel vorwaltet; im umgekehrten Fall iſt das Gemenge ſchmelzbar.

Dreyfache Verbindungen bey 150 Grad Wedgwood.

Kalk, Talkerde und Thonerde.

1) Die Gemenge dieſer drey Erden ſind ſelbſt bey 160 Grad nicht ſchmelzbar, wenn die Talkerde vorwaltet.

2) Das Gemenge in welchem der Kalk vorwaltet, verglast nur dann, wenn 3 Theile Kalk gegen 2 Theile Talkerde und 1 Theil Thonerde genommen worden ſind. Nähern ſich die Verhältniſſe dieſen, ſo erhält man Arten von Porzellan oder Emaille.

3) Die Verhältniſſe in welchen die Thonerde mit den andern gleich iſt, oder die eine oder die andre im Verhältniß wie 3 zu 1 überſteigt, liefern Porzellan.

Kalk, Talkerde und Kieſel.

1) Die Verbindungen dieſer Art, in welchen der Kalk vorwaltet, ſind ſchmelzbar.

2) Wenn die Talkerde vorwaltet, findet keine Schmelzung Statt.

3) Iſt der Kieſel vorwaltend, ſo ſchmelzen die Verbindungen nur ſehr ſelten.

Thonerde, Talkerde und Kieſelerde.

1) Iſt die Thonerde vorwaltend, ſo gewinnt man nur eine Art von Porzellan.

2) Iſt die Talkerde vorwaltend, ſo erhält man nur eine ſehr unvollkommene Schmelzung.

3) Iſt der Kieſel vorwaltend, ſo gewinnt man in vielen Fällen ein Porzellan; und ein Glas, wenn 3 Theile Kieſel, 2 Theile Talkerde, und 1 Theil Thonerde gemengt waren.

Thonerde, Kalk und Kieſel.

1) Iſt der Kalk vorwaltend, ſo erhält man Glas, Porzellan, oder eine unſchmelzbare Maſſe, nach den Verhältniſſen der Gemengtheile.

2) Iſt die Thonerde vorwaltend, ſo gewinnt man oft Porzellan, aber nie Glas.

3) Iſt die Kieſelerde vorwaltend, ſo erhält man bald eine Emaille, bald Porzellan, und wahrſcheinlich auch ein Glas; denn die Hitze iſt bey dieſen Verſuchen nicht ſehr beträchtlich geweſen.

Neunter

Neunter Abſchnitt.

Bey den Feueroperationen mit welchen wir uns beſchäftiget haben, kommt es ſehr darauf an, den Feuersgrad beſtimmen zu können, bey welchem operirt wird: denn dieß iſt das einzige Mittel, um nicht nur ſtets übereinſtimmende Reſultate zu erhalten, ſondern ſolche auch in Vergleichung ſetzen zu können.

Diejenigen Inſtrumente, welche dazu beſtimmt ſind, die atmosphäriſche Wärme zu meſſen, werden Thermometer genannt; diejenigen im Gegentheil, welche dazu beſtimmt ſind, den Grad der Hitze der Oefen zu beſtimmen, werden Pyrometer genannt.

Jene Inſtrumente ſind darauf gegründet, daß die Hitze, die Körper ausdehnet; ſie können alſo nur dazu dienen, durch den Grad der Ausdehnung, den Grad der reſpektiven Hitze kennbar zu machen.

Als thermoſcopiſche Subſtanzen hat man das Queckſilber und den Alkohol in Anwendung geſetzt. Die Veränderung ihres Volums iſt ſchon bey der kleinſten Temperaturveränderung des Dunſtkreiſes merkbar. Und um dieſe Veränderung ihrer Volumerweiterung wahrnehmen zu können, ſchließt man jene Flüſſigkeiten in gläſerne Röhren ein, welche in Grade abgetheilt ſind.

Das Queckſilber verdienet dem Alkohol vorgezogen zu werden, weil ſolches eine ſehr lange Skale darſtellt, die immer gleiche Grade der Ausdehnung behauptet, während der Alkohol, bey zunehmender Temperatur ſich nicht mehr gleichförmig ausdehnt.

Mittelſt dieſer beyden, in gläſernen Röhren eingeſchloſſenen Flüſſigkeiten, können indeſſen nur die Grade der Hitze gemeſſen werden, bey welchen das Glas noch nicht ſelbſt ſchmelzt, oder ſie in Dämpfe aufgelöſt werden. Man hat ſich daher gezwungen geſehen, zu andern Mitteln zu ſchreiten, um höhere Grade der Hitze zu meſſen. Boerhave und Muſchenbroek haben dazu Pyrometer vorgeſchlagen, welche auf die Ausdehnung des Eiſens in der Hitze gegründet waren. Aber Wedgwood hat ein Pyrometer angegeben, welches die größte Aufmerkſamkeit der Chemiſten verdienet: es iſt auf den Grundſatz geſtützt, daß der reine Thon ſich im Feuer regelmäßig zuſammenzieht *).

Jenes

*) Dieß Phänomen ſcheint demjenigen entgegengeſetzt zu ſeyn, welches wir wegen der Ausdehnung aller Körper durch die Wärme feſtgeſetzt haben. Dieſer Widerſpruch iſt indeſſen bloß ſcheinbar: denn der Thon ziehet ſich nur in ſo fern zuſammen, in ſo fern er Waſſer ausdunſtet, welches er bis auf den äußerſten Grad der Hitze zurück hält. A. d. V.

Jenes Pyrometer iſt aus zwey Theilen zuſammengeſetzt: 1) einem Maaßſtab welcher dazu beſtimmt iſt, die Grade der Hitze zu meſſen; 2 aus kleinen Stückchen Thon, die zum Meſſen angewendet werden, zufolge der Zuſammenziehung, die ſie bey verſchiedenen Graden der Hitze erleiden. Der Maaßſtab iſt aus einer gebrannten erdenen Platte geformt, auf welcher zwey Gradmeſſer von derſelben Subſtanz angebracht ſind. Dieſe ſehr genaue Gradmeſſer haben an der einen Seite eine Einſchnittsöffnung von einem halben Zoll, und auf der andern $\frac{3}{10}$ eines Zolles. Das Ganze iſt nach der Länge in 240 gleiche Theile getheilt, wovon jeder den zehnten Theil eines Zolles ausmacht.

Um die thermometriſchen Thonſtücke zu verfertigen, ſiebt man den Thon genau durch, knetet ihn dann mit Waſſer an, und drückt den Teig durch ein eiſernes Rohr, wodurch er eine lange Stockform erhält, die man in kleine Cylinder von gehöriger Länge zerſchneidet. Sind die Cylinder trocken, ſo paſſet man ſolche in den Nullgrad der Skale ein. Gehen einige um einige Grad tiefer hinein, ſo wird dieß am Grunde derſelben bemerkt, und muß dann, wenn man ſich derſelben bedient, vor dem erhaltenen Grade der Hitze abziehet. So vorgerichtet, werden jene Thonſtücke in einem Ofen rothglühend gemacht, um ihnen die nöthige Feſtigkeit zu geben. Die Wärme, welche man ihnen gibt, beträgt gemeiniglich 6 Grad, welches aber gegen die Hitze, der man die Cylinder unterwirft, wenig ſagen will. Will man geringere Grade der Hitze meſſen, ſo muß man die Cylinder im ungebrannten Zuſtande anwenden.

Will man ſich dieſes Pyrometers bedienen, ſo ſetzt man einen der Cylinder der Hitze aus, die man anwenden will; und wenn man glaubt, daß ſolcher dieſe Hitze vollkommen angenommen hat, ziehet man ihn heraus, und läßt ihn erkalten. Hierauf ſchiebt man ihn in die Skale, indem man ihn zwiſchen den beyden Flächen hingleiten läßt, bis er nicht mehr weiter rückt; und man berechnet nun den Grad der Hitze mit ſeiner erlittnen Zuſammenziehung.

Herr Wedgwood ſelbſt, hat uns folgende Tabelle von ſeinem Pyrometer, in Vergleichung mit dem Fahrenheitſchen Thermometer gegeben.

1) Am

	Wedgwood.	Fahrenheit.
1) Am Tage ſichtbare Rothglühhitze	0	1077
2) Schwediſches Kupfer ſchmolz	27	4587
3) Silber ſchmolz	28	4717
4) Gold ſchmolz	32	5237
5) Hitze des ſchweißbaren Eiſens vor dem Schweißen	90	12777
während dem Schweißen	95	13427
6) Die größte Hitze einer Schmiede-Eſſe	125	17327
7) Die größte Hitze welche in einem viereckigen Windofen von 8 Zoll Durchmeſſer erregt werden konnte	160	21877

Das Wedgwoodſche Pyrometer, beſitzt indeſſen den Fehler, daß man nicht immer komparative Effekte damit hervorbringen kann, weil es unmöglich iſt, die Cylinder überall aus einerley Thon zu bilden. Herr Guyton-Morveau hat daher ein Pyrometer von Platin vorgeſchlagen, (Annales de Chimie. Tom. 46. pag 276.). Es beſteht in einer Platinſtange, die in eine in einen Teig von unſchmelzbarem und auf den letzten Grad gebrannten Thon gemachte Rinne eingeſetzt wird. Dieſer Stab verbindet ſich an dem einen Ende mit der maſſiven Maſſe, in welcher die Rinne angebracht iſt; das andre Ende iſt mit einem Winkelhebel verbunden, deſſen langer Arm eine Nadel bildet, die auf einem graduirten Kreisbogen ruhet, ſo daß die Verrückung der Nadel die Verlängerung des Metalles andeutet, welche ſolches in der Hitze erleidet.

Da alle dieſe Theile von Platin ſind, ſo kann weder eine Schmelzung noch eine Oxydation derſelben Statt finden.

Es iſt indeſſen nicht zu verkennen, daß die verſchiedenen Apparate, welche dazu beſtimmt ſind den Grad der Hitze kennen zu lehren, nicht den Grad der Hitze meſſen können, welcher in einem Körper enthalten iſt; welches doch oft zu wiſſen nöthig iſt. Um dieſe Unvollkommenheit zu verbeſſern, und dieſe Leere in der Pyrometrie auszufüllen, haben die Herren Laplace und Lavoiſier einen Apparat ausgeführt, der dazu beſtimmt iſt, die ganze Quantität der Wärme anzugeben, welche ſich aus einem Körper entwickeln kann, wenn er ſich bis zum Gefrierpunkt abkühlt. Sie haben jenes Inſtrument Calorimeter genannt; und ſolches auf den Grundſatz conſtruirt, daß das Eis ſo lange Wärme einſaugt, bis ſolches geſchmolzen iſt.

Um genaue Reſultate zu erhalten, muß man dahin trachten: 1) ein Mittel ausfindig zu machen, um alle Wärme durch

das

das Eis abſorbiren zu laſſen, welche aus einem Körper entwickelt wird. 2) Das Eis mit allen andern Körpern außer Verbindung zu ſetzen, welche deſſen Schmelzung mit bewirken können; 3) alles Waſſer genau zu ſammlen, welches durch eine ſolche Schmelzung gebildet wird.

Der durch jene berühmten Akademiker zu dem Behuf angegebene Apparat, beſtehet in drey runden Gefäßen, welche feſt in einander paſſen, ſo daß drey Zwiſchenräume entſtehen (Tab. V. Fig. 1 und 2.). Der innere Raum eeee (Fig. 2.), welcher durch ein eiſernes Gitter (Fig. 3.) gebildet iſt, wird durch einige Stützen von demſelben Metall getragen. In dieſen Raum werden die Körper gebracht, die man den Verſuchen unterwerfen will, indem man ſolche mit einem runden Drahtgitter bedeckt. Der mittlere Raum bbbb (Fig. 2.) iſt dazu beſtimmt das Eis aufzunehmen, mit welchem man den inneren Raum umgeben will; und welches im Boden durch ein gewebtes Drahtgitter getragen und unterſtützt wird: dieſer Raum iſt alſo vom Innern bloß durch das eiſerne Drahtgitter getrennt. Nach dem Maaße daß das Eis ſchmelzt, fließt das Waſſer durch das Gitter in die Höhlung ee (Fig. 2.), und wird von dem Gefäße e (Fig. 1.) aufgenommen, wenn der Hahn d (Fig. 2.) geöffnet wird. Der äußere Raum aaaa enthält das Eis welches den mittlern Raum umgibt, und ſchützt ſolchen vor der Einwirkung der äußern Wärme. Das Waſſer welches ſich in dieſer Höhlung bildet, gehet durch das Rohr hh (Fig. 2.) hinweg, und ſammlet ſich in einem beſondern Gefäß. Dieſer Raum iſt vom mittlern, durch eine Decke von verzinntem Eiſen oder Kupfer abgeſondert, ſo daß zwiſchen beyden keine Communikation Statt finden kann.

Um dieſen treflichen Apparat in Wirkung zu ſetzen, füllet man die mittlere Höhle mit geſtoßnem Eis, und eben ſo den innern ſphäriſchen Deckel. Desgleichen umgibt man auch die äußere Höhle mit Eis, und bedeckt den allgemeinen Deckel des Apparats damit. Man läßt nun das innere Eis auströpfeln, dann eben ſo das der äußern Höhle, ſo wie das, der allgemeinen Bedeckung gg (Fig. 1.).

Wenn das innere Eis kein Waſſer mehr ausfließen läßt, ſo öffnet man den Deckel, um den zu bearbeitenden Körper hinein zu bringen, und verſchließt ihn gleich wieder: und man ſammlet nun alles abfließende Waſſer ſo lange genau, bis der Körper auf die Temperatur des Gefrierpunktes herab gekommen iſt. Es iſt einleuchtend, daß die Quantität des Waſſers, welches

ches man gewinnt, mit der Quantität der frey gewordenen Wärme aus dem Körper, im genauen Verhältniß ſtehet.

Indeſſen iſt es nothwendig, daß die Temperatur der Atmosphäre, nicht unter dem Gefrierpunkte ſey, weil ſonſt das innere Eis gleichfalls dieſe Temperatur annehmen würde.

Die ſpecifike Wärme ſteht mit derjenigen Quantität im Verhältniß, welche erfordert wird, um die Temperatur eines Körpers auf eine gewiſſe Anzahl Grade zu erheben, wenn die Maſſen beyder gleich ſind. Will man daher die ſpecifike Wärme eines feſten Körpers beſtimmen, ſo erhebt man deſſen Temperatur auf eine beſtimmte Anzahl von Graden, ſetzt ihn dann ſchnell in die innere Kugel, und läßt ihn ſo lange darin, bis er auf den Gefrierpunkt erkaltet iſt. Man ſammlet das hierbey abfließende Waſſer, und ſeine Quantität, dividirt durch die Maſſe des Körpers, und die Anzahl der Wärmegrade, ſeiner erſten Temperatur über dem Gefrierpunkte, wird dann ſeiner ſpecifiken Wärme gleich ſeyn.

Will man den Flüſſigkeiten ihre Wärme entziehen, ſo verſchließt man die Gefäße des Calorimeters, um ſie auf die Temperatur des Gefrierpunktes zurück zu bringen, und gießt dann ſchnell die Flüſſigkeiten hinein.

Um die Wärme zu beſtimmen, welche durch die Reſpiration, und die gasförmigen Flüſſigkeiten gebildet wird, ſo bildet man mittelſt Röhren zwiſchen der innern Höhle, und dem äußern Körper, welcher die Luft enthält, welche dem Verſuch unterworfen werden ſoll, eine Communikation, und veranſtaltet dadurch ſehr gut eine Cirkulation von außen nach innen; welche ſo lange unterhalten wird, bis die Luft das Eis nicht mehr ſchmelzt. Die Wärme welche die Luft während ihrem Durchgang durch die Röhren von ſich läßt, kann man ſchätzen, indem man zwey harmonirende Thermometer, in die beyden Oeffnungen befeſtiget.

Ende des erſten Theils.

Erklä-

Erklärung der Kupfertafeln
des erſten Theils.

Erſte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche den Schmelzofen eines Laboratoriums, mit dem Blaſebalg darſtellt.

aa. Der Blaſebalg des Ofens eines Laboratoriums.
bb. Der Ofen.
c. Die Unterlage derſelben.
d. Der Feuerheerd.
e. Die Haube oder der Dohm des Ofens.
f. Der Rauchfang des Ofens.
g. Die Thür zur Haube oder der Dohm.

Erklärung der zweyten Figur, welcher den Schmelzofen eines Laboratoriums, mit dreyfachem Luftzuge darſtellt.

aa. Der doppelte Blaſebalg.
bb. Der Luftbehälter.
ccc. Röhren welche die Luft zum Ofen führen.
dddd. Viereckiger Ofen.
e. Inneres des Ofens.
ff. Abſatz des Ofens um den Deckel aufzunehmen.
gggg. Dicke der Seitenwände des Ofens.

Die zweyte Figur 2 ſtellt den Deckel des Ofens dar.

Die dritte Figur 2 ſtellt den Roſt dar.

Die dritte Figur der erſten Tafel ſtellt den ſenkrechten Durchſchnitt des Ofens mit dreyfachem Gebläſe dar.

ccc. Die Oeffnungen, durch welche die Luft mittelſt drey Röhren in den Ofen tritt.
ee. Grund oder Sohle des Ofens.
dd. Verengerung des Ofens, um den Roſt aufzunehmen.
gg. Obere Verengerung, um den Deckel aufzunehmen.
ffff. Dicke der Seitenwände des Ofens.

Die erſte Figur 4 ſtellt einen Schmelztiegel dar.

Die zweyte Figur 4 ſtellt einen Deckel des Tiegels dar.

Die fünfte Figur ſtellt einen Einguß dar.

Die ſechste Figur ſtellt eine Tiegelzange dar.

Zweyte

Zweyte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche eine Waſſertrommel darſtellt.

aa. Hebel der Trommel.
b. Der Theil des Hebels, welcher ſich in den Trichter öffnet.
ccc. Drey Saugröhren.
dd. Bodenloſes Faß, welches im Waſſer ſteht.
e. Kegelförmiger Stein, welcher in der Mitte des Faſſes placirt iſt.
ff. Waſſerfall, welcher die innern Wände des Faſſes beſtreicht.
g. Leiter, welcher die Luft zum Ofen führt.
h. Waſſerſtrom, welcher ſich in die Trommel wirft.
ii. Ofen, in welchen ſich die Luft aus der Trommel begibt.

Erklärung der zweyten Figur, die Trommel welche einen ſenkrechten Durchſchnitt darſtellt.

aa. Hebel der Trommel im Längendurchſchnitt.
b. Trichter, über derſelben.
cc. Zwey Zugröhren an den Seiten.
dd. Bodenleeres Faß.
e. Koniſcher Stein in der Mitte des Faſſes.
ff. Waſſerſtrom, in welchen das Faß mit ſeinen innern Wänden eintaucht.
g. Leiter, welcher die Luft zum Ofen führt.

Erklärung der dritten Figur, welche einen Schmelzofen für die Eiſenmienen, oder Hohenofen mit Blaſebälgen darſtellt.

Die vierte Figur der erſten Tafel, ſtellt einen Durchſchnitt dieſes Ofens dar.

c. Figur 3 und 4. Oeffnung für die Blaſebälge.
d. Figur 3. Einſchnitt durch welchen das Metall abfließt.
e. f. Figur 4. Innere Höhe des Ofens.
gg. Figur 4. Größte Weite desſelben. Dieſer Ofen iſt von i bis k rund, der übrige Theil aber iſt viereckig.

Dritte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche den Schmelzofen eines Laboratoriums darſtellt.

aaaa. Der Rauchfang.
bb. Der Feuerſack.
c. Thüre zum Feuerſack.

d. In=

d. Innere Thüre des Heerdes, um den Zuſtand des Schmelztiegels zu beurtheilen.
eee. Dreyfuß, welcher den Ofen trägt.
ff. Roſt des Ofens.

Erklärung der zweyten Figur, welche einen Windofen zum Schmelzen darſtellt.

a. Der Aſchenheerd.
b. Der bewegliche Roſt.
c. Die Thüre zum Aſchenheerd.
d. Der Feuerſack.
f. Ausgang des Ofens.
g. Rauchfang.
h. Mauerwerk.
i. Mauer, an welche ſich der Ofen anlegt.

Erklärung der dritten Figur, welche einen Schmelzofen mit freyem Luftzug darſtellt.

a. Treppe nach dem Aſchenraum.
b. Der Aſchenraum.
cc. Der Roſt im Feuerraum.
dd. Sohle, Altar oder Laboratorium.
ee. Der Rauchfang.
f. Das Mauerwerk.
gg. Gewölbe zum Altar.
hh. Aeußere Mauer zum Rauchfang.
i. Schieber.

Vierte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche einen Abdampfungsofen darſtellt.

aa. Der Aſchenheerd.
bb. Thüre zum Aſchenheerd.
cc. Feuerraum.
dd. Thüre zum Feuerraum.
ee. Abdunſtungsgefäß.

Erklärung der zweyten und dritten Figur, welche einen Ofen mit gewundenen Feuergängen darſtellt.

aa. Mauerwerk, in welchem der Ofen eingerichtet iſt.
bb. Feuerfeſtes Mauerwerk über den Seiten des Roſtes, auf welchen der Keſſel getragen wird.

cc. Roſt

cc. Roſt des Ofens.
dddd. Zug der Wärme unter dem Keſſel und nach der Seite des Rauchfanges.
eeee. Parallele Mauern, welche den Keſſel tragen, und den untern Feuergang von dem zur Seite trennen.
ff. Senkrechter Rauchfang, dem Feuerheerde gegenüber.
gg Vordertheil des Ofens.

Erklärung der vierten Figur der vierten Tafel, welche den Keſſelofen mit gewundenen Feuergängen im ſenkrechten Durchſchnitt darſtellt.

aa. Mauerwerk, welches den Ofen befeſtigt.
bb. Durchſchnitt des Aſchenheerds.
cc. Durchſchnitt des Feuerheerds.
dddd. Mauern, welche den Keſſel halten, und die Feuergänge trennen.
ee. Feuergang, welcher unter dem Keſſel weggehet.
ff. Feuergang, welcher um die Seiten des Keſſels herumgeht.
g. Der Keſſel.

Die fünfte Figur, Tafel 7. Anſicht eines auf dem Ofen ſtehenden Keſſels, mit den Feuergängen gegen die Mauer, über dem Feuerheerd.

Fünfte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche einen runden Keſſel im Queerdurchſchnitt darſtellt, mit einem mit gewundenen Feuergängen verſehenen Ofen.

aaaa. Viereckige Mauer, in welcher der Keſſel angebracht iſt.
bb. Durchſchnitt des Roſtes.
cc. Rand, welcher den Keſſel trägt.
dd. Mauerwerk unter dem Boden des Keſſels.
ee. Gewundener Feuergang.
ff. Anfang des gewundenen Feuerganges.
gg. Anfang des ſenkrechten Feuerganges.
hh. Durch Punkte angedeuteter Keſſel.

Erklärung der zweyten Figur, welche den runden Ofen für einen runden Keſſel mit gewundenen Feuergängen, und einem Rauchfang über der Thür des Heerdes darſtellt.

aaa. Mauer, in welcher der Ofen aufgeſtellt iſt.
bb. Thüre zum Feuerheerd.

cc. Füße, auf welchen der Ofen ruhet.
dd. Kanten, welche den Keſſel tragen.
ee. Anfang des gewundenen Feuerganges.
ff. Der gewundene Feuergang ſelbſt.
gg. Senkrechter Rauchfang.

Erklärung der dritten Figur, welche den Ofen für einen runden Keſſel mit gewundenem Feuergang, und mit der Thür gegenüberſtehendem ſenkrechten Rauchfang darſtellt.

aaaa. Mauerwerk, in welchem der Ofen angebracht iſt.
bb. Thüre des Feuerheerdes.
cc. Füße, auf welchen der Ofen ruhet.
dd. Kante, auf welcher der Keſſel ruhet.
ff. Gewundener Feuergang.
gg. Senkrechter Feuergang.
hh. Mauer, welche den Anfang des gewundenen Feuerganges mit dem ſenkrechten Rauchfang trennt, und den Wärmeſtrom zwingt, ſich um den Keſſel herum zu begeben, bevor er in den ſenkrechten Rauchfang entweicht.

Sechste Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche den vertikalen Durchſchnitt eines Seifenſiederofens darſtellt.

aa. Keſſel, in welchem die Seife gekocht wird.
bb. Kupferner Boden des Keſſels, deſſen Seiten gemauert ſind.
cc. Mauer von Backſteinen, welche die Seitenwände des Keſſels bildet.
dd. Mauer von hervorſpringenden Steinen über der Mauer cc, welche den obern Theil des Keſſels umgibt.
eee. Mauer von geſchnittenen Steinen.
f. Roſt des Feuerheerdes.
ggg. Der Aſchenheerd.
hh. Der Feuergang.
ii. Der Rauchfang.
k. Verlängerung der Mauer, welche den Rauchfang vom Feuergange trennt.

Erklärung der zweyten Figur, welche den vertikalen Durchſchnitt eines Keſſels darſtellt, deſſen Boden eingebogen iſt, und welcher ſich auf dem Ofen placirt findet.

aa. Durchſchnitt des Keſſels.
bb. Eingebogener Boden des Keſſels.

cc. Kan=

cc. Kanten, welche den Boden des Keſſels tragen.
d. Durchſchnitt des Roſtes.
eee. Gewölbe des Aſchenheerdes.
ff. Gewundener Feuergang.
ggg. Mauerwerk des Ofens.

Erklärung der dritten Figur, welche die Abdunſtung im freyen Feuer darſtellt.

aa. Der über dem Heerde eines Ofens placirte Keſſel.
bbb. Seitenöffnungen, um den Luftzug zu veranlaſſen.
cc. Die Feuerthüre.
dd. Untertheil des Feuerheerdes.
eee. Die Ofenmauer.
ff. Unterlage des Ofens.

Erklärung der vierten Figur, welche eine im Feuer liegende Retorte, nebſt Recipienten darſtellt.

a. Bauch der Retorte.
b. Hals der Retorte.
c Der Recipient.
dd. Der Ofen.
ee. Unterlage des Recipienten.

Erklärung der fünften Figur, welche die Abdunſtung im Sandbade darſtellt.

aa. Der Ofen.
b. Die Thüre zum Feuerheerd.
c. Die Thüre zum Aſchenheerd.
dd. Das Gefäß, welches den Sand enthält, auf dem Ofen placirt.
ee. Abdunſtungsgefäß, auf dem Sande ſtehend.
ff. Der Sand, welcher im Gefäß dd enthalten iſt.

Erklärung der ſechsten Figur, welche die Abdunſtung im Waſſerbade darſtellt.

aa. Keſſel, in welchem das Waſſerbad eingelaſſen iſt.
bbbb. Durch Punkte angedeutetes Waſſerbad im Keſſel, außerhalb durch Linien angedeutet.
cc. Handgriffe des Keſſels.
dd Handgriffe des Waſſerbades.
ee. Oeffnung des Waſſerbades.

Siebente Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche einen zur Deſtillation beſtimmten Reverberirofen darſtellt.

aa. Aſchenheerd und Feuerheerd des Ofens.
bb. Arbeitsraum des Ofens.
cc. Dohm oder Reverbère des Ofens.
dd. Feuergang.
ee. Thüre zum Aſchenheerde.
ff. Thüre zum Feuerheerde.
gg. Unterlagen im Arbeitsraum.
h. Oeffnung, aus welcher der Retortenhals herausgehet.
ii. Handgriffe der Kuppel.
k. Die Vorlage.
ll. Unterlage des Recipienten.
mm. Die Retorte im Arbeitsraum, durch punktirte Linien angedeutet.

Erklärung der zweyten Figur, welche eine Retorte darſtellt.

aa. Bauch der Retorte.
bb. Hals der Retorte.

Erklärung der dritten Figur, welche eine tubulirte Retorte darſtellt.

aa. Bauch der Retorte.
bb. Hals der Retorte.
cc. Tubulirte Oeffnung der Retorte.

Die vierte Figur. Sie ſtellt einen tubulirten Recipienten dar.

Die fünfte Figur. Sie ſtellt einen Vorſtoß dar.

Die ſechste Figur. Sie ſtellt einen vertikalen Durchſchnitt, des Aſchenheerdes und des Feuerheerdes, im Reverberirofen dar.

Achte

Achte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche eine Deſtillation im pneumatiſch=chemiſchen Apparate darſtellt.

aa. Der Aſchenheerd.
bb. Die Thüre zum Aſchenheerd.
cc. Der Feuerheerd.
d. Thüre zum Feuerheerd.
ee. Der Arbeitsraum.
f. Eine durch punktirte Linien angedeutete Retorte.
gg. Oeffnung, aus welcher der Retortenhals herausgehet.
hh. Der Recipient.
i. Die Thüre zur Kuppel.
kk. Anfang des Feuerganges.
ll. Ein Theil der mit Waſſer gefülleten Wanne.
m. Mit Waſſer gefüllete, und über der Wanne umgeſtülpte Becher.
nn. Höhe, auf welche ſich die in die Flaſchen gegoſſene Flüſſigkeit erhebt.
ooo. Tubulirte Oeffnungen des Recipienten in den Flaſchen.
pp. Tiefe, auf welche die Röhren x in der Flüſſigkeit der Flaſchen eintauchen.
qq. Halb mit Waſſer gefüllete Erweiterung, welche an den Röhren ss angebracht ſind.
rr. Pneumatiſche Waſſerwanne.
sss. Röhren, welche den Raum der Flaſchen und des Recipienten verbinden, und ſich mit ihren Enden unter Waſſer öffnen.
xx. Senkrechte Röhren, welche in der Flüſſigkeit der Flaſchen eintauchen.

Die zweyte Figur. Sie ſtellt eine mit dem pneumatiſchen Apparate verbundene Deſtillation im Sandbade dar.

Die Erklärung iſt der der erſtern Figur gleich, nur mit dem Unterſchied, daß das Deſtillirgefäß ein Recipient mit langem Halſe iſt, und daß die letztern Dunſt= oder Gasarten, durch die letztere Röhre in der Luft verlieren.

Erklärung der dritten Figur, welche einen pneumatiſchen Waſſerapparat darſtellt.

aaaa. Die Waſſerwanne.
bb. Ausgehöhlter Raum, über $\frac{1}{5}$ des Raumes der Wanne.

cc. Ein=

cc. Ein Theil der Aushöhlung, in der ganzen Tiefe.
dd. Oberer Theil von cc.
ee. Ein Bret, welches queer über dd. gelegt iſt.
f. Oeffnung in der Mitte des Bretes.
g. Ausſchnitt auf einer Seite des Bretes.
hh. Oberer Theil der Wanne, welcher nur eine Tiefe von 2 bis 3 Zoll unter dem Rande der Wanne darſtellt.
ii. Einſchnitte, um die gekrümmten Hälſe der Flaſchen, oder die damit verbundenen gekrümmten Röhren aufzunehmen.
kk. Ueber dem obern Raum der Wanne umgeſtürzte Becher.

Neunte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche eine Deſtillirblaſe darſtellt.

aaa. Bauch des Blaſenkeſſels.
bbb. Eingedrückter Boden des Keſſels.
c. Oeffnung, um die zu deſtillirende Flüſſigkeit hinein zu gießen.
dd. Handgriffe, um den Keſſel aufzuheben und zu bewegen.
ee. Oeffnung des Keſſels.

Erklärung der zweyten Figur, welche ein Schlangenrohr darſtellt.

aaa. Die Schlange.
bbb. Das Faß, in welchem ſolche placirt iſt.
ccc. Grundlage, auf welche das Faß ruhet.
dd. Hals des Schlangenrohrs, durch welchen die deſtillirende Flüſſigkeit fließt.
e. Obere Oeffnung der Schlange, welche den Schnabel des Blaſenhelms aufnimmt.

Erklärung der dritten Figur, welche einen Ofen mit Blaſe und Schlangenrohr darſtellt.

aa. Der Ofen in dem die Blaſe angebracht iſt.
bb. Erweiterung am obern Theil der Blaſe.
cc. Oeffnung, durch welche die Blaſe fällt.
dd. Helm, welcher die Blaſe verſchließt.
ee. Schnabel des Helms.

ff. Ver=

ff. Verbindung des Blaſenhelms mit der Schlangenöffnung.
gg. Schlangenrohr in dem Faſſe, durch punktirte Linien angedeutet.
h. Unteres Ende der Schlange.
iii. Röhre, durch welche das Waſſer abläuft, wenn das Faß zu voll iſt.
hh. Röhre, welche dazu beſtimmt iſt, dem Boden des Faſſes kaltes Waſſer zuzuleiten.
lll. Das Faß, in welchem das Schlangenrohr angebracht iſt.
mm. Unterlage für das Faß.

Die vierte Figur. Sie ſtellt das Innere des Ofens dar. S. die erſte Figur der fünften Tafel.

Zehnte Tafel.

Erklärung der erſten Figur, welche den Calorimeter darſtellt.

aa. Hüllen des Calorimeters.
bb. Deckel der drey Höhlen des Calorimeters.
c. Hahn und Kanal, um das geſchmolzene Eis aus der dritten Höhlung abzuleiten.
d. Hahn und Kanal, um das geſchmolzene Eis aus der mittlern Höhlung abzuleiten.
e. Gefäß, welches zur Aufnahme des Waſſers aus der mittlern Höhle beſtimmt iſt.
f. Unterlage.
gg. Großer Deckel, welcher zur Bedeckung des Calorimeters beſtimmt iſt.

Erklärung der zweyten Figur, welche den Calorimeter im vertikalen Durchſchnitt darſtellt.

aa. Aeußere, mit geſtoßenem Eis gefüllte Höhle.
bb. Mittlere, mit geſtoßenem Eis gefüllte Röhre.
cc. Höhle des Mittelpunktes, welche durch ein eiſernes Gitter von der mittlern getrennt iſt.
d. Aeußeres Ende des Rohrs, welches das geſchmolzene Eis aus der mittlern Höhlung ausfließen läſſet.
ee. Untertheil des Gitters, welcher das Eis der mittlern Höhlung enthält.

f. Deckel des innerſten Raumes.

gg. Oberer Theil des Calorimeters, welcher alle drey Höhlungen verſchließt, und mit Eis bedeckt iſt.

hh. Kanal, aus welchem das Waſſer der dritten Höhlung abläuft.

ii. Oberer Theil des mit Eis bedeckten Deckels der innerſten Höhlung.

Die dritte Figur. Sie ſtellt das innere Gitter dar.

Ende der Erklärungen der Figuren des erſten Theils.

Anwen-

Anwendung der Chemie
auf
Künſte und Manufakturen.

Zweyter Theil.

Zweyter Titel.

Von den Körpern auf welche eine chemiſche Wirkung ſich äußert.

Ohne Zweifel äußern alle Körper eine mehr oder minder große chemiſche Wirkung auf einander; aber wir können dieſe nur dann gehörig kennen lernen, wenn wir ſie auf ihre Elementargrundſätze zurückführen, um ſorgfältig und für ſich allein die eigenthümliche Wirkung eines jeden Elementes kennen zu lernen.

Durch dieſen eben ſo einfachen als natürlichen Gang, bringt der Chemiker die wahren Materialien der chemiſchen Wirkung ſich handgreiflich nahe und vor die Augen; er ſtudirt den Character und die Eigenſchaften eines jeden von ihnen, vereiniget jedes beſonders mit einem andern, um dadurch Wirkungen hervorzubringen, und gelangt endlich zu Reſultaten, die man als die Grundſätze aller Operationen der Kunſt und der Natur, und die Grundbaſen der Chemie betrachten kann.

Dieſe Verfahrungsart hat noch den Vortheil, daß ſie uns die Körper in dem höchſten Grade der Energie ihrer Verwandtſchaftsfähigkeit zeigt; denn, je nachdem man ſie wieder zu ihrem Elementar-Zuſtande bringt, gibt man ihnen ſtufenweiſe, auch alle die Kraft zurück, welche ſie in ihren Verbindungen verloren.

Wir werden damit beginnen die gasartigen Flüſſigkeiten kennen zu lehren, und uns ſodann mit den andern, ſowohl flüſſigen als feſten Stoffen beſchäftigen, die von vorzüglicher Wirkſamkeit bey der chemiſchen Wirkung ſind.

Erſtes

Erſtes Kapitel.

Von den gasartigen Flüſſigkeiten.

Bey Abhandlung der Eigenſchaften des Wärmeſtoffs haben wir bereits bemerkt, daß dieſe Flüſſigkeit alle Körper erweitere, und daß es einige darunter gebe, die in einem ſolchen Grade von Verwandtſchaft mit ihm ſtünden, daß ſie ſich bey der Temperatur der Atmosphäre gänzlich darin auflöſten, und ſich dann uns beſtändig in einem Zuſtande unſichtbarer und luftförmiger Flüſſigkeiten zeigten; dieſe aber nennen wir gasartige Flüſſigkeiten, Gas u. ſ. w.

Die Gaſe ſind von den Dünſten oder den Dämpfen, den ſichtbaren ſowohl als den unſichtbaren, im Weſentlichen darin verſchieden, daß die letzteren, von dem Augenblicke an, wo der Wärmeſtoff, der ſie verdampfte, ſie verläßt, um ſich unter die ihn umgebenden Körper von nicht ſo erhöhter Temperatur zu vertheilen, ihren urſprünglichen Zuſtand wieder annehmen, während die Gaſe ihren bleibenden Zuſtand behalten, welchen Grad der Abwechſelung auch die Atmosphäre erleide.

Der Kenntniß dieſer gasartigen Subſtanzen, von denen die Alten nur ſehr unvollkommene Begriffe hatten, verdankt die neuere Chemie faſt alle ihre Fortſchritte. Man wird dieß wenig auffallend finden, wenn man beachtet, daß dieſe gasartigen Materien, welche unſern Erdball von allen Theilen her, drücken, faſt bey allen Operationen der Natur wirkſam ſind, daß ſie ſich mit den meiſten Körpern verbinden, daß ſie ſich durch alle Veränderungen, welche in denſelben vorgehen, daraus entwickeln; ſo daß die Atmosphäre und die Erde ſich in einem immerwährenden Zuſtande des Austauſches der Grundſtoffe gegen einander, der Wirkung und Gegenwirkung befinden.

Die Entdeckung dieſer verſchiedenen Gasarten hat die Chemiker die Körper in Rückſicht einer neuen Art zu ſeyn kennen gelehrt; ſie hat ihnen gezeigt, daß dieſe ungeheure Maſſe von Flüſſigkeit, welche man Atmosphäre nennt, aus Grundſtoffen von einander ſo verſchieden, als Flüſſigkeiten und Mineralien, zuſammengeſetzt oder damit vermiſcht ſey und dieſe nichts mit einander gemein haben, als die Unſichtbarkeit.

Die Wiſſenſchaft der Chemie kann eigentlich nur von dieſem Zeitpunkte an, rechnen; vorher waren die Verbindungen der Luft unbekannt; die Gaſe, die bey unſern Operationen, oder durch freywillige Zerſetzungen verflogen, konnte man weder recht kennen lernen, noch würdigen; ſo daß die Analyſen immer unvoll=

unvollſtändig blieben, und der Chemiker, der von den in der Natur wirkenden Dingen nur einen Theil kannte, mußte ſich natürlich allen Täuſchungen der Einbildugskraft hingeben.

Wenn man heut zu Tage einen Blick wirft auf die Einfachheit der Mittel, deren man ſich zur Extrahirung und Analyſe der Gaſe bedient, ſo muß man darüber erſtaunen, daß unſere Vorfahren uns dieſe Entdeckungen nicht raubten. Uebrigens hat man dieß Gefühl faſt immer bey Entdeckungen des erſten Ranges, die ſich gewöhnlich mit einer ſolchen Einfachheit ankündigen, daß jedermann ſich wundert, nicht darauf gekommen zu ſeyn.

Der nach und nach vervollkommnete Apparat, deſſen man ſich in den Laboratorien bedient, um die Gaſe zu bearbeiten, iſt eine hölzerne, mit dünnem Bley ausgefütterte Kufe, in Geſtalt eines länglichen Vierecks, breit und ungefähr achtzehn Zoll tief. (Siehe Tafel I. Figur 1.) Etwa drey Zoll tief vom obern Rande angerechnet und auf einem der Böden, bringt man von beyden Seiten Fugen an, in die man ein hölzernes Brettchen bb einſchiebt, welches in ſeiner Mitte gegen die unterſte Fläche hin ausgehöhlt und noch mit einer Oeffnung in der Mitte der Aushöhlung ſelbſt verſehen iſt, c. Dieſes Brettchen hat noch zwey Ausſchweifungen auf den Seiten, d durch die man den gekrümmten Schnabel der Röhren ziehet, die zur Herbeyleitung der Gaſe dienen.

Um nun mit dieſer Wanne zu operiren; füllt man ſie dergeſtalt mit Waſſer an, daß das Brettchen darunter zu ſtehen komme, und ſetzt auf das Loch in der Mitte dieſes Brettchens umgeſtülpte und mit Waſſer angefüllte Gefäße. Die Röhren, welche die Gaſe leiten, ragen mit ihrer gekrümmten Extremität in eine der Seitenfugen dd; ſo daß dieſe ihre Extremität ſich in der unter dem Brettchen angebrachten Höhlung öffne; (ſiehe Tafel I. Figur 2.) und dann gehen die Gasblaſen durch die Oeffnung des Brettchens c heraus und erheben ſich in den umgeſtülpten Bocal; ſo wie ſie aber aufſteigen, ſteigt das Waſſer herab, ſo daß der Bocal ſich mit Gas anfüllt. Man ſchiebt ihn ſodann an den Rand des Brettchens und nimmt ihn auf eine gläſerne Platte hin, die ſich an ſeine Seiten genau anſchließen, und weder geſtatten muß, daß das Gas verfliege noch daß atmoſphäriſche Luft eindringe. Man kann das Gas auch noch in Flaſchen auffangen, die man nur zupfropfen darf, ſobald ſie voll ſind, um die Gaſe conſerviren und allen Verſuchen ausſetzen zu können, die über deren Natur und Eigenſchaften Aufklärung zu geben im Stande ſind.

Wenn

Wenn es der Wirkung des Feuers bedarf, um die Gaſe zu entwickeln; ſo ſind es faſt immer Retorten oder kleine Medicinflaſchen, an welche die Röhren, von denen wir eben ſprachen, angebracht werden. (Siehe Tafel I. Figur 3.) Werden die Gaſe aber im Kalten entwickelt, wie zum Beyſpiel, wenn man verdünnte Schwefelſäure auf kohlenſauren Kalk gießt, um das kohlenſaure Gas daraus zu ziehen; ſo kann man ſich einer Flaſche mit gekrümmtem Schnabel bedienen. (Siehe Tafel I. Figur 4.).

Dieſer Apparat für die Gaſe iſt unter dem Namen pneumato-chemiſcher, hydropneumatiſcher Apparat u. ſ. w. bekannt. Oft ſind die Gaſe, die man extrahirt, von der Natur, daß ſie ſich im Waſſer auflöſen, wie zum Beyſpiel die ſauren, und das Ammoniumgas. In dieſen Fällen bedient man ſich eines kleinern Apparats, und nimmt, ſtatt des Waſſers, Queckſilber. Dieſe Eigenſchaft einiger Gaſe, ſich in Waſſer aufzulöſen, hat ein Mittel geliefert, ſich das Ammonium und einige Säuren mit größerer Oekonomie und Leichtigkeit zu verſchaffen, als zuvor, nämlich, wenn man dieſe Gaſe in ein gehöriges Maaß von Waſſer auffängt; ſo erhält man dieſe Produkte in einem Grade von Reinheit und Konzentration die ſchwerlich durch das ſonſtige Verfahren der Deſtillation zu erreichen geweſen wären.

Da der pneumato-chemiſche Apparat heut zu Tage von der höchſten Unentbehrlichkeit in einem Laboratorio iſt; ſo hat man geſucht, ihn bequemer einzurichten; ich habe bis jetzt aber keinen geſehen der einen größern Vortheil gewährte, als der Tafel II. Figur I. mitgetheilte. Mit dem Brettchen gleich und ungefähr zehn Zoll davon abſtehend, bringt man ein breites Wagbrett an, auf welches man die zur Auffangung der Gaſe nöthigen Gefäße ſtellt; der untere Theil des Wagbretts, welcher hohl iſt, bietet noch einen vortrefflichen Raum dar, um darauf alles das zu ſetzen was zu dieſer Art von Operationen erforderlich iſt. Die Kufe braucht ihre ganze Tiefe nur von dem Wagbrette an, bis zum entgegengeſetzten Rande zu haben; dieſer Raum iſt hinreichend, um Gefäße von dem größten Durchmeſſer und der bedeutendſten Höhe darin füllen zu können. Eine ſolche Conſtruction erfordert bey weitem weniger Waſſer und die Bewegungen dieſer Flüſſigkeit ſind faſt null; nichts deſtoweniger können darin aber doch ſo viele Gefäße gefüllt werden, als in jedem andern Apparate, weil das Wagbrett mit dem Brettchen gleich ſteht, und man, zur Füllung der Bocale nur die oben befindliche Waſſerſchicht anwenden darf.

Die Gaſe ſind nicht immer in einem Zuſtande von Verbindung, aus dem man ſie durch Deſtillation oder Gegenwirkungsmittel

mittel ziehen muß; ſondern man trifft ſie oft frey und von aller Verwickelung ledig, an; in dieſem Falle ſammelt man ſie, wenn man in ihrer Atmosphäre eine Flaſche reinen Waſſers ausleert; dieſe Gefäße füllen ſich mit dem Gas in dem Maaße an, in welchem die Flüſſigkeit entweicht, und man pfropft ſie ſodann zu, um ſie in das Laboratorium zu bringen, wo man mit den Gaſen, die ſie enthalten, die nöthigen Verſuche machen kann. Auf dieſe Weiſe ſammelt man die Luft in unterirdiſchen Gewölben, das Gas aus abgeleſenen Weintrauben, die Luft in Schauſpielhäuſern u. ſ. w. ein.

Erſter Abſchnitt.

Vom Sauerſtoffgas.

Das Sauerſtoffgas verdient es, wegen ſeiner Wichtigkeit, zuerſt abgehandelt zu werden; es gibt der Reſpiration, dem Verbrennen, der Oxydation Nahrung, und Natur und Kunſt haben wenige Phänomene aufzuweiſen, auf welche dieß Gas nicht einigen Einfluß äußert.

Dieſe gasartige Subſtanz entdeckte der berühmte Prieſtley den erſten Auguſt 1774 *).

Die Natur zeigt uns das Sauerſtoffgas nirgends frey, ſondern überall in Vermengung oder Verbindung mit andern Subſtanzen, von denen man es befreyen muß. Es gibt drey bekannte Mittel, es zu extrahiren:

1) Durch die Wirkung der Wärme.

2) Durch die des Lichtes.

3) Durch die der Säuren.

1) Der Sauerſtoff verbindet ſich mit mehrerer oder minderer Leichtigkeit allen Metallen; er macht, daß ſie ihre metalliſchen Eigenſchaften verlieren, und verwandelt ſie in Oxyde (die Metallkalke der Alten).

Um den Sauerſtoff aus den Oxyden zu entbinden, iſt es bey einigen hinreichend, ihre Temperatur durch Anwendung der Wärme zu erhöhen. Der Sauerſtoff trennt ſich in Gasform daraus los, und das Metall zeigt ſich wieder mit allen ſeinen Geſtalten und metalliſchen Eigenſchaften. Wenn die Operation in einer Retorte geſchieht, und man das Produkt davon in

*) Prieſtley entdeckte das Sauerſtoffgas im rothen Queckſilberoxyd; Scheele entdeckte ſolches zu gleicher Zeit im Salpeter. H.

in dem hydropneumatiſchen Apparat auffängt, ſo erhält man das Sauerſtoffgas und das Metall, jedes beſonders *).

Die Metalle, welche man am ſchwerſten oxydirt, ſind die, welche ihren Sauerſtoff mit der geringſten Schwierigkeit von ſich geben; Platina, Gold, Silber, Queckſilber und Braunſtein **) gehören zu dieſer Zahl. Die andern Metalle gehen mit dem Sauerſtoffe eine ſo innige Verbindung ein, daß man, um ihre Scheidung davon zu bewirken, dem Sauerſtoffe einen Körper darbieten muß, der in einem noch ſtärkeren Verhältniſſe zu ihm ſtehe, und man bedient ſich zu dieſem Zwecke des Kohlenſtoffes, deſſen Wirkung man durch die Wärme nachhilft.

Wenn man die oxydirtſalzſauren und die ſalpeterſauren Alkalien durch Deſtillation in den Retorten zerſetzt, ſo kann man den Sauerſtoff daraus in ſehr reiner Geſtalt ziehen, und ihn in dem hydropneumatiſchen Apparate ſammeln.

2) Das Licht wirkt bedeutend mit zur Entbindung des Sauerſtoffs aus einigen ſeiner Verbindungen.

Eine Flaſche oxydirter Salzſäure, wenn ſie der Sonne ausgeſetzt wird, läßt allen in ihr enthaltenen überflüſſigen Sauerſtoff fahren, und geht in den Zuſtand gewöhnlicher Salzſäure über. Die nämliche Säure erhält ſich aber, ohne ſich zu zerſetzen, in einer, mit ſchwarzem Papier überzogenen Flaſche, wenn man ſie gleich der Sonne oder der Wärme, aber an einem dunkeln Orte, ausſetzt.

Aber unter allen bey dem Ausfluſſe des Sauerſtoffgaſes durch die Wirkung des Lichts vorkommenden Phänomenen, gibt es kein auffallenderes, als die Erzeugung dieſes Gaſes durch Vegetabilien; es war im Jahre 1775, als Ingenhouß ſeine Verſuche bekannt machte, durch die er zu beweiſen behauptete, daß die Pflanzen am Sonnenlichte eine reine Luft, im Schatten aber ein mephitiſches Gas aushauchten. Herr Sennebier beſtätigte das erſtere Reſultat, und läugnete das zweyte. Sein Werk erſchien 1782.

Um

*) Nur die Oxyde der edlen Metalle laſſen den Sauerſtoff durch bloßes Glühen von ſich; die der unedlen nicht ohne einen Zuſatz von kohligen Subſtanzen, wodurch ſolches aber als kohlenſtoffſaures Gas entwickelt wird. H.

**) Das Braunſtein oder Manganesmetall gehört nicht hierher. Es iſt ſo leicht oxydirbar, daß es in der Luft gar nicht reguliniſch erhalten werden kann, weil es ſich auch ohne Wärme, von ſelbſt darin, ſo wie im Waſſer oxydirt. Auch läßt das Manganesoxyd ſich nur ſchwer reduciren. H.

Um dieß Phänomen zu beobachten, darf man nur eine lebende Pflanze in Waſſer ſtellen, und einem lebhaften Sonnenlichte ausſetzen; man ſieht ſodann, wie ſich auf den Blättern kleine Blaſen bilden, welche auf der Oberfläche des Waſſers platzen, und die man ſammeln kann, wenn man ſie in umgeſtülpten Bocalen auffängt. Dieſe Blaſen ſind mehr oder weniger reines Sauerſtoffgas.

Herr Sennebier, der in dieſer Rückſicht eine lange Reihe ſehr intereſſanter Verſuche gemacht hat, hat bemerkt, daß ein ſchwach geſäuertes Waſſer die Entwickelung des Gas erleichtere, und ſeine Quantität vermehre, daß nur die grünen Theile der Pflanze ſolches ergeben; daß die Blätter, die ſich in vollem Wachsthume befinden, mehr als die jungen, davon liefern, daß der Ausfluß des Gas ſchneller oder langſamer vor ſich gehe, nach der verſchiedenen Natur der Pflanzen u. ſ. w.

Die Conferven ergeben viel Lebensluft, ſo wie die grüne Materie, welche unter dem Waſſer entſteht, und die Jngenhouß bloß für einen Inſektenſchwarm hielt.

3) Man kann ſich das Sauerſtoffgas noch verſchaffen, wenn man es aus ſeinen Verbindungen mittelſt der Schwefelſäure, und anderer, wenig flüchtigen Säuren entbindet. Man bedient ſich zu dieſem Zwecke gewöhnlich des ſchwarzen Manganesoxyds, welches im Handel unter dem Namen Braunſtein oder Glasſeife bekannt iſt. Man kann ſich einer Retorte bedienen, und mit der Deſtillation im hydropneumatiſchen Apparate verfahren; aber ich nehme lieber eine Medicinflaſche mit einem abgenutzten und verkehrten Halſe. Man macht das Oxyd ſorgfältig klein, thut es in die Flaſche, und gießt concentrirte Schwefelſäure ſo lange darauf, bis es damit einen flüſſigen Teig bildet. Dann hat man eine gekrümmte Röhre (Tafel II. Figur 2), bringt einen mit einem rothen Eiſen durchlöcherten Korkſtöpſel recht genau an das Ende a derſelben an, und ſetzt die Röhre auf die Flaſche auf (Tafel II. Figur 3), bringt den Schnabel c unter das Brettchen der hydropneumatiſchen Kufe, und hilft der Wirkung der Säure nach, indem man die Flaſche zur Wärme bringt. Dieſer ſehr einfache Apparat dient auch zu vielen andern Verrichtungen, und gewährt den Vortheil, daß der Chemiker alles was während der Arbeit vorgeht, dabey ſehen kann, und daß er in ſeiner Anwendung eben ſo prompt, als ökonomiſch iſt.

Das Sauerſtoffgas iſt ein wenig ſchwerer, als die atmosphäriſche Luft. Der Cubikfuß Gas wiegt 765 franz. Gran, der Cubikfuß atmosphäriſcher Luft 760 Gran. Nach der Berechnung

rechnung des Herrn Kirwan verhält ſich deſſen Gewicht zu dem der gewöhnlichen Luft wie 1103 zu 1000.

Die ſpecifiſche Schwere der reinen Luft, mit der des Waſſers verglichen, iſt 13 3929, und die der gewöhnlichen Luft, nach Briſſon, 12,3233. Der nämliche Phyſiker fand, daß der Cubikzoll reiner Luft 0,5000, und der der gewöhnlichen 0,4600 betrüge, und daß der Cubikfuß der erſtern aus einer Unze, 4 Quentchen, 0,0000 Gran, und der zweyte aus einer Unze, 3 Quentchen, 3,000 Gran beſtände.

Das Sauerſtoffgas ſcheint das einzige, die Verbrennung zu unterhalten fähige Gas zu ſeyn. Um dieſer Eigenſchaft willen ließ ihm Scheele den Namen Feuerluft geben.

Um in einer ſo delicaten Materie, als die des Verbrennens iſt, nach Ordnung zu verfahren, ſcheint es zweckmäßig, damit anzufangen, unſere Ideen über die Bedeutung dieſes Wortes feſtzuſtellen.

Der gewöhnliche Menſch verſteht im Allgemeinen unter dem Ausdrucke Verbrennen nur die Phänomene, die man auf dem Heerde bemerkt, und deren Reſultate jederzeit Flamme, Wärme und Licht ſind. Der Chemiker verfährt ſtrenger bey Anwendung dieſes Wortes, und nennt jede Operation Verbrennen, welche dazu dient, Sauerſtoff zu feſſeln oder zu verbinden.

In vielen Fällen iſt es nicht genug, daß Licht und Wärme keinen Eindruck auf die Sinne machen, um dazu berechtiget zu ſeyn, ihr Daſeyn zu verwerfen, und ihre Erzeugung zu läugnen; es iſt Thatſache, daß das Sauerſtoffgas ſich nicht verbinden kann, ohne daß ſich ein Theil des Wärmeſtoffes, welcher es im Gaszuſtande erhielt, entbinde; wenn man zum Beyſpiel ein beſtimmtes Gewicht von Eiſen mit einer hinreichenden Quantität von Sauerſtoff verbrennt, ſo wird die Wirkung ſich gleich ſeyn; man nehme nun den Zeitraum einer Minute an, oder eines Monates; aber im erſteren Falle wird das Verbrennen unter einer ſehr merklichen Entbindung von Wärme und Licht erfolgen, während im zweyten dieſe Summe von Wärme und Licht, vertheilt unter alle Augenblicke einer ſehr langen Zeit niemals einen unſere Sinne zu berühren fähigen Eindruck hervorbringen wird. Aus einem ähnlichen Grunde gibt der Phosphor, wenn er bey einer Temperatur von 25 Graden verbrannt wird, Wärme und Licht von ſich, bey einem unmerklichen Verbrennen jedoch, und das langſam an der Temperatur der Atmosphäre und in ruhiger Luft erfolgt, zwar ein gleiches Produkt; aber in ſofern unter verſchiedenen Phänomenen, daß, in dieſem letztern Falle, weder Wärme noch Licht zu fühlen ſind.

In allen den Fällen und Operationen, welche Feſſelung oder Verkörperung des Sauerſtoffgaſes nach ſich ziehen, wird Wärme und wahrſcheinlich auch Licht*) erzeugt, aber die Wärme und das Licht ſind nur dann für uns bemerklich, wenn ſie ſich in großer Quantität und in einem kurzen Zeitraum entbinden; ſie können unſre Sinne nicht berühren, ſobald ihre Produktion ſehr langſam geſchieht.

Die Produkte des Verbrennens oder der Verkörperung des Sauerſtoffgaſes, ſind verſchieden nach der Natur der Körper, mit denen es ſich verbindet; ein großer Theil dieſer Verbindungen nimmt den Charakter der Säure an.

Die Verbrennung von Pflanzenſtoffen durch Sauerſtoff bringt Waſſer oder Kohlenſäure hervor; je nachdem er mit dem Waſſerſtoff oder dem Kohlenſtoff in Verbindung tritt.

Der Sauerſtoff iſt ferner das Hauptwirkungsmittel bey thieriſchen, Pflanzen-, oder mineraliſchen Gährungen und Zerſetzungen. In allen dieſen Fällen wird er durch die Atmosphäre oder die Zerſetzung des Waſſers hervorgebracht. Hier verbindet er ſich mit dem Kohlenſtoff; entwickelt ſich als kohlenſaures Gas, und läßt den Waſſerſtoff überwiegen, wie bey Weingährungen, dort tritt er mit dem Waſſerſtoffe und dem Kohlenſtoff in Verbindung und erzeuget Säuren. Im Mineralreich oxydirt er die Metalltheilchen und trennt die Maſſen; verbindet ſich mit dem mit vielen Metallen vereinten Schwefel, gibt die Veranlaſſung zur Bildung der Schwefelſäure, und bringt ſchwefelſaure Salze hervor.

Der Sauerſtoff erzeugt aber die Phänomene des Verbrennens nicht allein im Gaszuſtande; ſondern er wirft ſich in vielen Fällen, wo er ſich in Verbindungen befindet, auf die ihm dargebotenen verbrennlichen Körper und verbrennt ſie; die ſalpeterſauren und die oxydirten ſalzſauren Salze die man durch Kohle zerſetzt, dienen hier zum Beweiſe.

Die Verbrennungen der Oele durch Zerſetzung der Salpeterſäure, ſind ſeit langer Zeit bekannt. Die Chemie ſelbſt zieht großen Nutzen aus dieſer Eigenſchaft; indem ſie den Sauerſtoff der Salpeterſäure auf andere Baſen, z. B. Arſenik, Molybdän, Phosphor, Campher, Zucker u. ſ. w. überträgt, um Säuren zu bilden. In unſern Tagen ſind die Herren Weſtrumb, Scheele und

*) Licht wird nur dann bey der Verbrennung entwickelt, wenn der verbrennliche Körper Lichtſtoff erhielt. H.

und Berthollet dahin gelangt, den Phosphor, Schwefel, Campher, die Oele, Alkohol und den größten Theil der Metalle im oxydirtem ſalzſaurem Gas zu verbrennen. Dieſe neue Art des Verbrennens iſt, eigentlich zu ſagen, nichts als die Verdrängung des Sauerſtoffes durch ein Brennmaterial, welches mehr Verwandtſchaft mit demſelben hat, als das mit dem es ſich vereint befindet.

3) Eine nicht weniger Erſtaunen erregende Eigenſchaft des Sauerſtoffgaſes iſt, das es allein nur zum Einathmen taugt *), und wegen dieſer hervorſtechenden Eigenſchaft nannte der berühmte Geſchichtſchreiber der Akademie der Wiſſenſchaften, Condorcet, dasſelbe Lebensluft.

Alle Thiere ohne Ausnahme athmen die Lebensluft ein: Herr Vauquelin hat bewieſen, daß auch die Inſekten und die Würmer ihrer bedürfen. Aber für alle Thiere iſt nicht eine gleiche Reinheit der Luft erforderlich; Vögel und Menſchen bedürfen einer reineren, als die vierfüßigen Thiere welche den Winter verſchlafen. Die Waſſerſchnecke und die auf den Weinbergen ſich aufhaltende Schnecke trennen vollſtändig den Sauerſtoff in der Miſchung der Weinbeeren von dem Stickgas und der Kohlenſäure, ohne daß dieſe letztern ſie beläſtigen.

Das zur Reſpiration dienende Organ iſt mehr oder minder vollkommen, mehr oder weniger geſichert vor jedem Angriffe äußerer Körper, von je größerer oder geringerer Wichtigkeit es bey den verſchiedenen Gattungen von Thieren iſt. Es iſt in dem Mittelpunkte des Körpers verſchloſſen und durch ein Knochengebäude vor der zerſtörenden Wirkung der äußern Körper geſchützt,

*) Es iſt jetzt fünf und zwanzig Jahre her, daß die berühmten Chemiker Bergmann und Scheele behaupteten, das Waſſerſtoffgas ſey reſpirabel. Dieſe Behauptung beſtritten Morozzo und Fontana. Die Verſchiedenheit der Anſichten der vier berühmten Männer ſcheint mir aber ihren Urſprung in einer fehlerhaften Weiſe zu haben, die Reſpiration zu betrachten; denn es iſt in der That nicht hinreichend, um ein Gas reſpirabel zu nennen, wenn man es ohne Gefahr für ſeine Perſon durch die Lungen einziehn und wieder ausathmen kann; es muß dazu die Fähigkeit haben, ſich in dieſem Organe zu zerſetzen, und darin wahrhaft digerirt zu werden; ohne dieß kann man dieſe Luft, wenn ſie nichts weiter thut, als in die Bruſt ſteigen, ohne ſie anzugreifen, den kleinen Sandkörnern vergleichen, die ohne Gefahr durch den Magen gehn, die man darum aber doch nicht wagt, den Nahrungsmitteln zuzuzählen; das Waſſerſtoffgas und einige andere ſind aber in dem erwähnten Falle; man kann ſie zu mehreren Malen ohne Beſchwerde mit den Lungen einziehn, aber man verändert ſie nicht, und kann alſo höchſtens behaupten, daß ſie keine Gifte ſind.
Anm. d. Verf.

ſchützt, bey den Vögeln, bey dem Menſchen und faſt allen vierfüßigen Thieren; während es bey den Amphibien nichts iſt, als eine Art von Haut, die faſt aus dem Körper heraus vorſpringt und ſich erweitert und zuſammenzieht; auch kann dieſe Claſſe von Thieren eine lange Zeit hindurch die Reſpiration aufhalten, wie ich es an den Fröſchen erfahren habe, und erfordert ſie nicht beynahe ganz die nämliche Reinheit der Luft, als die übrigen Thiere? Das Luftröhren-Inſekt zeigt uns Einathmungsorgane, die den Körper entlang herablaufen, alle Gefäße auf dieſem Laufe begleiten, und endlich in unmerkliche Poren ausarten. Dieſe Luftröhren haben bey einigen die Oeffnung in den Magen: Herr Vauquelin hat dieſe Communikation an der großen Heuſchrecke beobachtet und Draparnaud ſie an allen wiederkäuenden Orthopteren nachgewieſen.

Die Diſpoſition der Einathmungsorgane in den mit Luftröhren verſehenen Inſekten bringt ſie den Vegetabilien nahe, und vermehrt ihre Berührungspunkte; in beyden ſind dieſe Organe über den ganzen Körper des Individuums vertheilt; nach den Beobachtungen von Fontana, von Prieſtley, von Ingenhouß hauchen ſie alle Sauerſtoffgas aus, ſie liefern analoge Produkte bey der Deſtillation u. ſ. w.

Um uns einen genauen Begriff von der Wirkung der Luft bey der Reſpiration zu bilden, müſſen wir

1) die Veränderungen die dieſe Flüſſigkeit in den Lungen erleidet;

2) die Veränderungen die das Thier durch den Akt der Reſpiration erfährt, einer ſorgfältigen Prüfung unterwerfen.

Erſter Artikel.

Von den Veränderungen, welche die Luft bey der Reſpiration erfährt.

Die erſte Wirkung der Lunge auf die Luft iſt, daß ſie ihre Maſſe vermindert. Borelli hat dieſe Beobachtung gemacht; Jurin hat berechnet, daß ein Menſch 40 Cubikzoll Luft bey einem mittlern Athemzuge einzöge, und bey dem größten 120 einziehen könne; aber daß in allen Fällen eine Portion abſorbirt werde. Hales ſchätzte dieſe Abſorbtion auf den acht und ſechszigſten Theil des Ganzen.

Nachdem die Analyſe der Luft bekannter worden war, beſchäftigte man ſich mit der größten Sorgfalt mit ihren Wirkungen bey der Reſpiration; Morozzo ließ Vögel in beſtimm-

ten Maſſen atmosphäriſcher Luft reſpiriren; Lavoiſier, welcher im Jahre 1787 ein Meerſchwein unter eine über Queckſilber umgeſtürzte Glocke brachte, die 1728 Cubikzoll Sauerſtoff enthielt, fand nach ein und einer viertel Stunde die Maſſe auf $1672\frac{1}{4}$ reducirt; und die Analyſe zeigte ihm, daß ſich $229\frac{1}{2}$ Zoll Kohlenſäure gebildet; der Ueberreſt war reines Sauerſtoffgas (Memoiren der mediciniſchen Geſellſchaft von 1787).

Edmund Goodwin aus London bewies 1789, daß eine an Stickgas 0,80, an Sauerſtoffgas 0,18 und an Kohlenſäure 0,02 enthaltende Luftmaſſe nach dem Ausathmen 0,80 an Stickgas, 0,05 Sauerſtoffgas und 0,13 Kohlenſäure ergebe. Man kann aus den Verſuchen des Nämlichen ſchließen, daß die Verminderung des Sauerſtoffgas, und die Vermehrung der Kohlenſäure in beſtändigem und fortſchreitendem Maaße in einer gleichen, mehrere Male eingeathmeten Quantität Luft Statt finden; ohne daß jedoch die Veränderungen, welche durch nach und nach erfolgende Reſpirationen hervorgebracht werden, mit denen zuſammenhängen, welche die erſtere erzeugt.

Die Abſorbtion der Luft bey der Reſpiration iſt alſo eine ſehr feſtſtehende Thatſache, und wenn man, nach den Verſuchen von Robert Menzies annimmt, daß die Mittelzahl der eingeathmeten Luft 43,77 Cubikzolle beträgt, daß der Menſch in einer Minute zwanzig Mal Athem ſchöpft, und daß er bey jedem Athemzuge 0,02 Sauerſtoffgas verſchluckt; ſo ſieht man, daß die atmosphäriſche Luft, in welcher wir leben, bald an ihrem reſpirabeln Grundſtoffe ganz erſchöpft ſeyn würde, wenn die Natur nicht große Mittel zur Wiedererzeugung des Sauerſtoffs angewendet hätte.

Wenn man den Athem, ſo wie er aus der Bruſt ſteigt, durch Kalkwaſſer ziehen läßt; ſo kann man ſich leicht davon überzeugen, daß ſich in den Lungen Kohlenſäure bilde. Lavoiſier und Seguin haben es außer Zweifel geſetzt, daß ſich ſo auch Waſſer darin erzeuge.

Zweyter Artikel.

Von den Wirkungen der Luft bey der Reſpiration.

Die ausgezeichneteſte Wirkung der Luft bey der Reſpiration iſt, daß ſie in der Lunge einen Heerd von animaliſcher Wärme erzeugt.

Hales und Boerhave hatten ſchon beobachtet, daß das Blut an Wärme gewinnt, wenn es durch die Lungen geht.

Neuere

Neuere Phyſiologen haben dieſe Produktion an Wärme auf $\frac{11}{100}$ geſchätzt. Crawfort hat gefunden, daß ſich die Wärme des Blutes der Arterien in einem Hunde, gegen die des Blutes der Venen verhielte, wie 111 zu 100, und in einem Hammel wie 123 zu 100.

Büffon und Brouſſonet haben feſtgeſetzt, daß die Wärme in jeder Claſſe von Individuen mit der Maſſe der Lungen im Verhältniſſe ſtehe, und es war ſchon Ariſtoteles nicht entgangen, daß die kaltblütigen Thiere nur ein Herzohr und eine Herzkammer haben. Lavoiſier aber, war der erſte der behauptete, daß die thieriſche Wärme von der Feſſelung und Verſchluckung des Sauerſtoffgas in den Lungen abhinge. (Siehe ſein 1777 in der Akademie der Wiſſenſchaften verleſenes Memoire). Crawfort nahm dieſe Meynung an, und unterſtützte ſie 1779 mit neuen Thatſachen.

Dieſe Lehre iſt eine natürliche Folge der Feſſelung von einer Portion Sauerſtoffgas in den Lungen.

Es folgt aus dieſen Grundſätzen:

1) Daß die Wärme um ſo beträchtlicher ſeyn wird, als die Luft reiner iſt.

2) Daß die warmblütigſten Thiere diejenigen ſind, welche die größten Lungen haben. Alle die Bemerkungen ſtimmen mit den von den Naturforſchern und Phyſiologen mitgetheilten Thatſachen und gemachten Beobachtungen überein.

Die zweyte Wirkung, welche die Luft in der Reſpiration hervorzubringen ſcheint, iſt, dem Blute eine rothe Farbe mitzutheilen. Lower hatte bereits dieß Phänomen beobachtet, und es als ein unmittelbares Reſultat der Reſpiration betrachtet.

Jedermann weiß, daß, wenn man das Blut einige Zeit hindurch der Luft ausſetzt, ſeine Oberfläche ſich mit einer Lage von einem lebhaften Roth bedeckt, während der untere Theil ſchwärzlich bleibt. Cigna hat beobachtet, daß die ganze Maſſe die nämliche ſchwarze Farbe behält, wenn man ſie mit einer Lage Oel überdeckt. Becaria hat die Erfahrung gemacht, daß das Blut im leeren Raume ſchwarz bleibt, und ſich auf der Oberfläche roth färbt, ſobald es mit der Luft in Berührung geſetzt wird. Hewſon hat das Venenblut roth gefärbt, indem er Luft in den durch zwey Unterbindungen begränzten Raum einer Vene einſprützte. Thouvenel bewies, daß durch das Auspumpen der Luft, die auf dem Blute ſteht, man ihm einen großen Theil ſeiner Farbe nehmen kann. Edmund Goodwin der mit einem Blaſebalg die Lungen lebendiger Hunde aufblies, denen er das

Bruſtbein wegſchnitt, und ſodann den Stamm der Lungen-Venen und Arterien entblößte, ſah, daß das aus der Lunge ſtrömende Blut roth war, in den Venen aber, wie in den Arterien ſchwarz wurde, wenn der Blaſebalg eine Minute zu blaſen aufhörte. Man kann es an den häutigen Lungen der Eidechſen und Fröſche ſehen, daß das Blut röther wird, wenn es durch die Lungengefäße ſtrömt; aber ſchwärzlich bleibt, ſobald die Bewegung dieſes Organs ſuſpendirt wird. Herr Fourcroy hat den bekannten Beobachtungen noch die hinzugefügt, daß, ſobald daß Venenblut durch die Berührung des Sauerſtoffgaſes geröthet worden, die Farbe ſich, durch den darin verlängerten Aufenthalt des nämlichen Gas, in weinhefenfarbigen Purpur verwandelte. Es geht noch aus den Crawfortſchen Experimenten hervor:

1) daß ein Thier, welches man in eine kalte Temperatur bringt, mehr Luft in einer gegebenen Zeit verzehrt, als wenn es in eine warme gebracht wird.

2) Daß die Färbung des Blutes in der kalten, auffallender als in der warmen Temperatur iſt.

Man kann ſchon aus den oben angeführten Thatſachen ſchließen:

1) daß die rothe Farbe des Blutes durch den Sauerſtoff hervorgebracht wird.

2) Daß dieſe Luft um ſo viel dichter, als die Luft reiner und condenſirter iſt.

Die direkten Verſuche von Prieſtley und Goodwin haben bewieſen, daß dieſe Färbung des Blutes durch das Gewebe der Membranen, die es enthalten, geſchehen könne; der erſte dieſer beyden Phyſiker füllte eine Blaſe mit Blut an und ſetzte ſie der reinen Luft aus; der Theil, welcher die Oberfläche der Blaſe berührte, wurde roth, während das Innere ſchwarz blieb; der zweyte, welcher einen Strom von Sauerſtoffgas gegen die Membranen der Halsvenen leitete, wo er das Blut durch Unterbindungen aufhielt, ſah, daß es eine röthere Farbe annahm.

Es bleibt jetzt nichts mehr übrig, als die Natur der Verbindungen kennen zu lernen, welche das Blut mit der Luft eingeht, um den Unterricht über die Theorie dieſer Färbung damit zu beendigen. Wir haben bereits geſehen, daß die ausgehauchte Luft die Kohlenſäure und das Waſſer, welche ſich in den Lungen erzeugen nach außen führt, wir dürfen alſo auch ſchon ſchließen, daß in der Reſpiration eine Entziehung von Waſſerſtoff und Kohlenſtoff Statt finde, und man kann vernünftigerweiſe muthmaßen, daß das Blut ſeine rothe Farbe dem Verluſte dieſer beyden

den Grundſtoffe verdankt. Ein direkter Verſuch von Hamilton unterſtützt dieſe Meynung; dieſer geſchickte Beobachter hat geſehen, daß, wenn man Waſſerſtoffgas in Blut übergehen läßt, welches durch zwey Unterbindungen in der Halsader aufgehalten wird, und wenn man es eine Stunde hindurch damit in Berührung läßt, ſich das Blut nach dem Experimente flüſſig und faſt ſo ſchwarz als Dinte zeigt, daß, wenn man dieß Blut in der nämlichen Zeit in den Adern auffängt, es gerinnt, ohne ſo ſchwarz zu werden, als wenn man es mit dem Waſſerſtoffgas in Berührung ſetzt. Lavoiſier, Seguin und Crawfort haben aus dieſen Verſuchen gefolgert, daß die Veränderung der Farbe des Blutes in der Lunge aus der Verbindung des Waſſerſtoffs mit dem Sauerſtoffe herrühre, wodurch ſich Waſſer erzeugt.

Die Lunge kann alſo als ein Ausführungsorgan betrachtet werden, durch welches die Natur das Blut von einigen Stoffen befreyt, die, indem ſie ſich unaufhörlich darin wieder erzeugen, damit endigen, im Uebermaaße vorhanden zu ſeyn; während auf der andern Seite der Urin alle Salze und einige Säuren abführt.

Zweyter Abſchnitt.

Von dem Stickgas.

Das Stickgas oder Stickſtoffgas iſt der zweyte Grundbeſtandtheil der Atmosphäre, von welcher es vier Fünftheile einnimmt. Obgleich dieß Verhältniß auf einen ſehr ausgebreiteten Gebrauch und einen großen Einfluß desſelben auf die Phänomene und Operationen der Natur und Kunſt zu deuten ſcheint; ſo iſt doch ſeine Wirkung bey weitem nicht ſo kräftig, noch ſo merklich als die des Sauerſtoffgaſes. Man zieht es ſchwerer aus dem Schooße der Atmosphäre und erhält es auf keine andre Weiſe, als wenn man ſich nach und nach des demſelben beygemiſchten Sauerſtoffgaſes und der Kohlenſäure bemächtiget, die es ſodann frey laſſen.

Doch geht das Stickgas mehrere bekannte Verbindungen ein, und man kann es durch deren Zerſetzung erhalten. Herr Berthollet hat gelehrt, daß Salpeterſäure, an einer ſanften Wärme von ungefähr 15 Graden mit dem größten Theile der animaliſchen Subſtanzen digerirt das Stickgas, welches einen der Grundbeſtandtheile desſelben ausmacht, daraus entwickele; die weißen und gallertartigen Theile ergeben davon wenig, das Eyweiß und das Serum, mehr, und die Fiber unter allen thieriſchen Theilen am meiſten. Das Fleiſch junger Thiere liefert weniger

weniger davon, als das, alter, das der Fleiſchfreſſenden iſt ein wenig reichhaltiger an Stickſtoff, als das derer, die ſich von Früchten nähren. Man kann den Stickſtoff leichter aus dem Fleiſche der Fiſche, als dem der vierfüßigen Thiere ſcheiden.

Wenn man Ammoniumgas in eine auf Queckſilber umgeſtülpte und mit oxydirtem ſalzſaurem Gas angefüllte Glocke hineinläßt; ſo entſteht plötzlich eine lebhafte, glänzende Flamme; bald trübt ein weißer, ſehr dichter Rauch das ganze Gefäß, es entwickelt ſich viel Wärmeſtoff und nach einigen Minuten ſind die zuvor ſehr trocknen Wände der Glocke mit Waſſerſtreifen überzogen. Wenn man die oxydirte Salzſäure vollſtändig geſättiget hat; ſo findet man nur reines Stickgas, welches aus der Zerſetzung des Ammoniums entſteht, das Waſſer und die wenige Salzſäure, welche durch die Verbindung des Sauerſtoffs der oxydirten Salzſäure mit dem Waſſerſtoff des Ammoniums entſtehen, ruhen auf der Oberfläche des Queckſilbers.

Wenn man, anſtatt die oxydirte Salzſäure und den Ammonium im Gaszuſtande zu nehmen, das oxydirte ſalzſaure Gas durch, in einer Flaſche befindliches liquides Ammonium ſtreichen läßt, und das im hydropneumatiſchen Apparate ſich entbindende Stickgas ſammelt; ſo findet man nichts in der Flaſche, als etwas, mit reinem Waſſer durchmengte Salzſäure, und das unter die Glocke geſtiegene Gas iſt reines Stickgas. Herr Fourcroy, dem wir dieſen Verſuch verdanken, gibt den Rath, die Operation in Gefäßen vorzunehmen, die von einem ſtarken Lichte getroffen werden, und bey einer etwas warmen Temperatur. Er fügt hinzu, daß man mit der Operation in dem Augenblicke inne halten müſſe, wo kein Stickgas mehr übergeht.

Das Stickgas iſt in der Regel geruchlos, wenn es aus der Atmosphäre gezogen wird, aber das aus animaliſchen Subſtanzen extrahirte, wenn man es gleich gut auswäſcht, hat einen eigenthümlichen und unterſcheidenden Geruch, welcher dem von Fiſch-Fleiſch, das in Fäulniß überzugehen anfängt, nahe kommt. Dieſer Geruch ſcheint hauptſächlich einem wenig Kohlenſtoff zuzuſchreiben, den es den animaliſchen Subſtanzen raubt; es ſetzt dieſen Kohlenſtoff, durch ein langes Ruhen auf dem Waſſer, ab, und es bildet ſich in dieſem Falle ein ſchwärzlicher Anſatz an den Wänden der Gefäße, die es enthalten.

Das Stickgas taugt weder zum Einathmen, noch zum Verbrennen; in dem Sauerſtoffgas modificirt es dieſe beyden herſtechenden Eigenſchaften oder raubt ſie ihm ganz, je nachdem das Verhältniß iſt, in welchem es ſich damit vereint befindet.

Es iſt leichter als die atmosphäriſche Luft. Ihr Verhältniß zu einander iſt, wie 985 zu 1000. Das Gewicht des Cubikzolles beträgt 0,4468 Gran und das des Cubikfußes, 1 Unze, 2 Quentchen, 48 Gran.

Wenn der Stickſtoff in den Gaszuſtand gebracht worden, ſo iſt es ſehr ſchwer ihn zu einer Verbindung zu bewegen. Es ſcheint als ob er einer ſehr ſtarken Temperatur bedürfe, um ſeine Gasartigkeit zu verlieren. Herr Cavendish hat gelehrt, daß der electriſche Funke eine Miſchung von ſieben Theilen Sauerſtoffgas und dreyen Stickgas, in Salpeterſäure verwandle. In dem Augenblicke wo es ſich aus den Körpern, deren Grundbeſtandtheil es ausmacht, entbindet, ſcheint es weniger ſich zur Bildung ſeiner Verbindungen beſtimmen zu laſſen; alſo ſehen wir täglich durch Zerſetzung von thieriſchen und Pflanzenmaterien, Salpeterſäure und Ammonium entſtehen.

Dritter Abſchnitt.

Vom Waſſerſtoffgas.

Das was die Alten inflammable Luft nannten iſt jetzt, da man entdeckt hat, daß es eines der Grundbeſtandtheile des Waſſers ausmache, unter dem Namen Waſſerſtoffgas bekannt.

Das Waſſerſtoffgas iſt in Pflanzen und Thieren im Ueberfluſſe vorhanden, und dieſem ihrem Grundſtoffe iſt hauptſächlich ihre Eigenſchaft, mit einer Flamme zu verbrennen, zuzuſchreiben: ihre Deſtillation liefert viel von dieſem Gas; aber der auf dieſe Weiſe extrahirte Waſſerſtoff iſt niemals rein; denn ohne Rückſicht darauf, daß er mit Kohlenſäure und andern Subſtanzen gemengt iſt, hält er ſelbſt mehr oder weniger Kohlenſtoff in Auflöſung.

Die Zerſetzung des Waſſers auf Metalle liefert das reinſte Waſſerſtoffgas. Man bedient ſich zu dieſem Zwecke gewöhnlich des Eiſens oder Zinks.

Wenn man Waſſer, Tropfen für Tropfen in eiſerne Röhren fallen läßt, welche im Feuer rothgeglüht worden, kann man es vollſtändig zerſetzen; ſein Sauerſtoff fixirt ſich auf dem Eiſen, das es oxydirt, während ſein Waſſerſtoff ſich im Gaszuſtande entbindet, und in dem hydropneumatiſchen Apparate geſammelt werden kann.

Aber man gelangt noch leichter zur Zerſetzung des Waſſers, wenn man Schwefelſäure damit vermengt und die dergeſtalt verdünnte

dünnte Säure auf Eiſen oder Zink wirken läßt. In dieſem Falle zerſetzt ſich das Waſſer auf dem Metalle, welches es oxydirt und der Waſſerſtoff entweicht in Gasgeſtalt. Durch dieß Verfahren extrahirt man in unſern Laboratorien, alles zur Darſtellung ſeiner Eigenſchaften nöthigen Waſſerſtoffgas.

Dieß Gas, welches die Eigenſchaft beſitzt, Waſſer, den Kohlenſtoff, Schwefel und Phosphor aufzulöſen und ſich damit in ſehr verſchiedenen Verhältniſſen zu ſchwängern, bietet große Abwechſelungen in ſeinem Charakter dar. Herr Kirwan hat beobachtet, daß dieß Gas faſt gar keinen Geruch hat, wenn man es in dem Apparat zum Queckſilber, und daß es an Maſſe gewinnt, wenn man es in dem Apparat zum Waſſer extrahirt.

Dieß Gas brennt, wie die übrigen brennbaren Körper, nur durch das Hinzutreten und die Verbindung des Sauerſtoffgaſes mit ihm. Man kann ſich von der Wahrheit des Geſagten überzeugen, wenn man einen mit Waſſerſtoffgas angefüllten Bocal umſtülpt und in deſſen Umfang eine brennende Kerze hält; die Kerze verliſcht im Innern des Bocals und entzündet das Gas nur in dem Theile, wo es mit der atmosphäriſchen Luft in Berührung kommt. Das Waſſerſtoffgas brennt alſo auf die Weiſe aller andern verbrennlichen Körper.

Das Verbrennen des Waſſerſtoffgaſes geſchieht mit Ruhe, wenn es rein iſt; aber wenn es ſich im Gemenge mit einem Theile atmosphäriſcher Luft befindet, geht es mit Heftigkeit vor ſich; der Brand greift auf einmal in allen Punkten um ſich, und es erfolgt eine Verpuffung, welche durch den leeren Raum entſteht, den die Verbindung der beyden Gaſe und ihre Verwandlung in Waſſer hervorbringen.

Dieß Gas iſt leichter als die gewöhnliche Luft. Der Cubikfuß atmosphäriſcher Luft wiegt 720 Gran, der des Waſſerſtoffgaſes 72. Herr Kirwan hat das Gewicht des Waſſerſtoffgaſes in Vergleichung mit dem Gewichte einer gleichen Maſſe von gemeiner Luft bey gleicher Temperatur, und unter dem nämlichen Druck auf das Verhältniß von 1000 zu 84 beſtimmt. Die Schwere dieſes Gaſes erſcheint als ſehr abwechſelnd, durch die Schwierigkeit es in großer Reinheit zu erhalten, das, welches man in dem hydropneumatiſchen Apparate durch die Wirkung der verdünnten Schwefelſäure auf Eiſen oder Zink erhält, iſt in der Regel ſechs bis ſieben Mal leichter, als die atmosphäriſche Luft. Wenn man in dem Apparate mit Mercur operirt, kann man es ſelbſt zwölf bis vierzehn Mal leichter als die atmosphäriſche Luft erhalten.

Wenn

Wenn man Seifenblaſen mit Waſſerſtoffgas aufbläſt; ſo bilden ſich kleine Ballons, die in die Luft ſteigen, und leicht anzuzünden ſind; dieß Schauſpiel iſt ſehr ſehenswerth, und man kann es dadurch noch intereſſanter machen, daß man die Blaſen mit vermengtem Waſſerſtoff- und Sauerſtoffgaſe füllt, wonächſt die Entzündung mit einer Exploſion geſchieht.

Die Leichtigkeit dieſes Gaſes macht, daß man es umgießen kann, wenn man einen damit angefüllten Bocal unter einen andern umgeſtürzten bringt; in dieſer Lage vertreibt das Gas, welches leichter als die atmosphäriſche Luft iſt, dieſe aus dem obern Bocal, und nimmt ihre Stelle ein.

Dieſe Grundidee von der Leichtigkeit des Waſſerſtoffgaſes war es, welche dem Phyſiker Charles einleuchtend machte, daß es möglich ſey, aeroſtatiſche Maſchinen zu bilden, wenn man eine anſehnliche Maſſe von Waſſerſtoffgas in taffenten Hüllen einſchlöſſe, die durch einen Ueberzug von elaſtiſchem Gummi unzugänglich gemacht worden; jedoch ſo, daß das Gewicht des Gaſes und der Hüllen geringer ſeyn müſſe, als das einer gleichen Maſſe atmosphäriſcher Luft.

Der zu Annonay gemachte aeroſtatiſche Verſuch, öffnete der aeroſtatiſchen Wiſſenſchaft die Bahn; die Herren Montgolfier hatten durch Wärme eine beſtimmte Maſſe atmosphäriſcher Luft ausgedehnt, ſo daß ſie dadurch unendlich leichter wurde, als ein gleiches Maaß von der uns umgebenden; man überzeugte ſich aber bald, daß die Schwierigkeit, die Glut immerwährend zu erhalten, ſo wie die faſt abſolute Unmöglichkeit, nach Willkühr den Grad der Ausdehnung zu erhöhen, und zu verhindern, daß die äußere Schicht ſich nicht erwärme, und die Wirkung beſtändig verminderе, dieſen Apparat tief unter denjenigen erniedrigten, der mit Waſſerſtoffgas gefüllt wird.

Der häufige Gebrauch der Luftbälle, die in unſern Tagen zum Schauſpiel geworden, hat einige ſinnreiche Verfahrungsarten veranlaßt, das dazu nöthige Waſſerſtoffgas mit Leichtigkeit und zu niedrigen Preiſen zu extrahiren; einige nehmen Schmelzcylinder, füllen ſie mit Eiſenſpänen an, und laſſen ſie rothglühen, um das Waſſer zu zerſetzen, um das Waſſerſtoffgas daraus zu ziehen; andere bedienen ſich der verdünnten Schwefelſäure, und laſſen ſie auf Eiſen oder Zink wirken, wobey ſie ihre Operationen in Tonnen machen.

Zweytes Kapitel.

Von dem mineraliſchen Theile unſeres Planeten.

Die ſteinige oder mineraliſche Maſſe des Erdbodens iſt faſt ſein größter Theil; ſie zeigt eine große Verſchiedenheit in den Körpern, aus denen ſie beſteht; aber wenn man dieſe durch die Analyſe auf ihre Grundſtoffe zurückführt, und dadurch zur Erkenntniß der Eigenſchaften eines jeden kommt, ſo ſieht man ein, daß ſie ſich füglich in zwey Claſſen ſcheiden, von denen eine die trockenen, geſchmack= und geruchloſen Körper, von einer 4,5 nicht überſchreitenden ſpecifiſchen Schwere, die andere aber die undurchſichtigen, ſehr ſchweren, und einen charakteriſtiſchen Glanz an ſich tragenden in ſich begreift; die Erden nehmen die erſte, die Metalle die zweyte dieſer Claſſen ein.

Obgleich durch die Analyſe bereits neun Erdarten, und drey und zwanzig Metalle unterſchieden worden: ſo ſcheint die Natur doch nur eine ſehr kleine Anzahl dieſer Körper dazu beſtimmt zu haben, eine große Rolle durch ihre Wirkungen zu ſpielen. Die andern Subſtanzen, als Grundbeſtandtheile in einigen wenig bekannten Verbindungen, und nur in kleiner Quantität, enthalten, haben ſich lange Zeit hindurch allen Unterſuchungen entzogen; ihre Entdeckung bringt dem Chemiker Ehre, weil ſie die Vervollkommnung ſeiner analytiſchen Mittel beweiſet; aber um von dem größern Theile derſelben handeln zu können, müſſen wir abwarten, daß ihre Exiſtenz die Phänomene der Natur aufklären, und daß ihre beſſer bekannten Eigenſchaften, die Hülfsmittel unſerer Induſtrie, oder unſerer Bedürfniſſe vermehren.

Aus der ſteinigen Maſſe ſcheint faſt der ganze Erdball zu beſtehen, und nur an einigen Punkten der Oberfläche desſelben, oder in leichten Tiefen findet man Metalle.

Die erdigen Stoffe ſind ſelten frey darin enthalten, man trifft ſie vermengt mit Säuren, oder darin aufgelöſt und Salze bildend, die ſich nur auf der Oberfläche des Erdbodens zu zeigen im Stande ſind, weil Säuren nur durch Hinzutreten des Sauerſtoffgaſes entſtehen können, und dieß wiederum allein aus der Atmosphäre, oder der Zerſetzung des Waſſers erzeugt werden kann.

Die metalliſchen Subſtanzen ſind ſelten ohne alle Verbindung; Sauerſtoff, Schwefel und Phosphor trifft man faſt immer vereint mit ihnen an; und die Natur dieſer Subſtanzen bringt auf den Glauben, daß die Entſtehung der Metallſchichten ſpäter erfolgt ſeyn müſſe, als die der Erden; ohne daß wir darum

jedoch

jedoch etwas über die Zeit, noch über die Art dieſer ihrer Entſtehung anzugeben im Stande wären.

Wir glauben, daß die feuerbeſtändigen Alkalien von den erdigen Stoffen nicht wohl getrennt werden können. Schon Herr Fourcroy und andre Chemiker haben einige Erden zu den Alkalien gerechnet, von denen ſie alle Eigenſchaften an ſich tragen. Die große Auflöslichkeit, welche faſt bis auf dieſe letzte Zeiten, den Alkalien zum Unterſcheidungszeichen von den Erden diente, haben ſie mit der Baryterde und der Strontianerde gemein. Der Kalk, obgleich nur wenig auflöslich, hat doch viele Eigenſchaften, welche ihn den Alkalien nähern. Die Analyſe erweiſet täglich die Exiſtenz des Alkalis in Erden oder Steinen, als deren weſentlicher Grundbeſtandtheil. Wir glauben alſo, daß man gegenwärtig Erden von Alkalien nicht mehr trennen könne.

Erſter Abſchnitt.

Von den Erden und Alkalien.

Wir haben bereits die Unterſcheidungszeichen der Erden kennen gelehrt; es bleibt uns alſo nur noch übrig, die Eigenſchaften jeder einzelnen in der Kürze zu beſchreiben.

Erſter Artikel.

Von der Kieſelerde.

Die Kieſelerde kannte man nach und nach unter den Namen verglasbare Erde, Quarzerde und kieſelige Erde.

Dieſe Erde findet ſich faſt rein im Bergkriſtalle. Die Analyſe von Bergmann hat gezeigt, daß ſie 93 Theile Kieſelerde auf 6 Theile Alaunerde, und 1 Theil Kalk enthalte.

Um reine Kieſelerde zu bekommen, kann man den Bergkriſtall mit 4 Theilen Kali ſchmelzen, ſodann in Waſſer auflöſen, durch ein Uebermaaß von Säure niederſchlagen, und ſich der Alaunerde und des Kalks durch Schwefelſäure bemächtigen. Das unauflösliche Reſiduum, wenn es ſorgfältig ausgewaſchen wird, enthält ſodann nur reine Kieſelerde.

Die Kieſelerde hat eine beſondere Rauhigkeit beym Anfühlen. Ihre Theilchen in Waſſer eingerührt, ſchlagen ſich mit einer außerordentlichen Leichtigkeit nieder, ohne irgend einen Zuſammenhang unter einander zu ſuchen.

Ihre ſpecifiſche Dichtigkeit beträgt 2,65.

Bergmann hatte gelehrt, daß das Waſſer die Kieſelerde auflöſen könne; Herr Kirwan hatte behauptet, daß zehntauſend Theile Waſſer bey der Temperatur der Atmosphäre einen Theil Kieſelerde in Auflöſung erhalten könne. Der erſte dieſer beyden Chemiker, der die aus den Wäſſern des berühmten Geyſer in Island ſich bildenden Inkruſtationen der Analyſe unterwarf, fand, daß ſie die Natur der Kieſelerde hätten, und ſchloß daraus, daß die Temperatur dieſes Waſſers, die nach den Beobachtungen von Détroil und Solander erhöhter iſt, als die des ſiedenden Waſſers, die Auflöſung dieſer Erde bewirken könne. Aber Black hat die Exiſtenz einer Portion von kauſtiſchem Natron in dieſen Wäſſern nachgewieſen, uud hieraus erklärt, warum in dem Waſſer jener Quellen Kieſelerde vorhanden ſey.

Herr Macie von der königlichen Geſellſchaft in London hat bewieſen, daß die weißliche Materie, welche man zwiſchen jedem Knoten des Bambusrohres findet, Kieſelerde ſey.

Die Flußſäure löſet die Kieſelerde auf, verflüchtiget ſie in einen weißen Dampf, und ſetzt ſie auf der Oberfläche des Waſſers ab, in welchem man dieſe Säure auffängt.

Die Alkalien löſen ſie auf dem trocknen Wege mit ſehr großer Leichtigkeit auf. Wenn ſie in einem ſtärkern Verhältniſſe, als in gleichem Gewichte angewendet werden, ſo geſchieht ihre Auflöſung leichter; aber die Verbindung gewinnt dann nur eine anſcheinende Feſtigkeit; ſie zieht die Feuchtigkeit der Luft an, und löſt ſich in eine Flüſſigkeit auf, ſie iſt in Waſſer aufzulöſen.

Wenn die Kieſelerde und das Alkali in gleichen Doſen genommen werden, ſo entſteht daraus eine flüſſige, ſehr geſchmeidige Maſſe, die, wenn ſie warm iſt, gehämmert und geblaſen werden, und alle Arten von Geſtalten annehmen kann; ſie härtet ſich und wird zerreiblich durch das Erkalten, indem ſie die ihr gegebenen Formen beybehält; ſie iſt mehr oder minder durchſichtig, je nachdem die Materien rein ſind, und ſie iſt das was Glas nennt.

Herr von Sauſſüre ſchmelzte ein Fragment von Bergkriſtall vor einem Löthrohr, dieß Fragment war auf einem Faden von Cyanit befeſtiget, und hatte weniger als ein Zweyhunderttheil Linie an Dicke, auf eine zwölf Mal ſo große Länge gerechnet, die an der Spitze angeſchmolzene Materie läuft nach der Baſis hinunter und bekleidet ſie mit einer glasartigen Lage; das Glas iſt durchſichtig, farbenlos und ohne Blaſen und greift den Cyanit nicht an.

Ehrmann

Ehrmann verſichert den Bergkriſtall, in kleinen Blaſen, unter einem merklichen Aufſieden geſchmolzen zu haben.

Lavoiſier und Herr Guyton ſind nicht dazu gelangt, ihn bey dem Strome des Sauerſtoffgaſes, noch iſt es Herrn Macquer gelungen, ihn am Focus des Brennſpiegels zu ſchmelzen. Dieſe Verſchiedenheit in den Reſultaten rührt aus der Verſchiedenheit, die in der Compoſition der Bergkriſtalle herrſchet, her. Die Kieſelerde die ihre Baſis macht und ſie faſt ganz allein bildet, iſt an und für ſich ſelbſt unſchmelzbar; aber kann durch ihre Vermengung mit andern Erden zum Schmelzen gebracht werden, und dieß Gemenge bietet oft die Compoſition des Bergkriſtalles dar.

Die Kieſelerde macht die Baſis aller harten, quarzhaltigen, und durch das Schlagen mit dem Feuerſtahl Funken von ſich gebenden Steine aus; ſie iſt hauptſächlich in einem natürlichen Gemenge mit der Alaunerde, dem Kalk und der Magneſia.

Ihre Verbindungen haben faſt alle eine große Härte, ihre Grundbeſtandtheile ſind oft durch Eiſen unter einander verkittet, und dann iſt die Maſſe gefärbt und in der Regel weniger zerreiblich.

Die Kieſelerde gibt allen Compoſitionen, in denen ſie ſich in hervorſtechendem Maaße befindet, die Eigenſchaft am Feuerſtahle Feuer zu geben.

Zweyter Artikel.

Von der Alaunerde oder Thonerde.

Alle Erden, welche man Thonerden, Töpfererden, Mergel nennt, enthalten mehr oder weniger Alaunerde; aber nirgends findet man ſie in einem Grade vollkommner Reinheit.

Das am allgemeinſten übliche Mittel dieſe Erde rein zu erhalten, beſtehet darin, daß man ſie aus der Alaunauflöſung durch Ammonium niederſchlägt und den Niederſchlag mit ſiedendem Waſſer wäſcht, um einen Theil des ſich in dem Bodenſatze befindenden nicht zerſetzten ſchwefelſauren Salzes daraus zu ſcheiden. Man wärmt ſodann das Reſiduum, um den wenigen, etwa noch darin vorhandenen Ammonium zu evaporiren.

Die Alaunerde nimmt das Waſſer begierig in ſich auf und vermengt ſich damit; mit dieſer Flüſſigkeit getränkt, hat ſie ein halbdurchſichtiges und dem erſten Anblick nach gallertartiges Anſehen. Wenn man ſie in dieſem Zuſtande der Luft ausſetzt, um

ſie zu trocknen; ſo vermindert ſie ſich an Maſſe, und theilt ſich in viereckige Stücke.

Die trockne Alaunerde hängt ſtark an der Zunge an.

Ihr ſpecifiſches Gewicht verhält ſich wie 2,2 zu 2,3 gegen Waſſer.

Die Alaunerde in das Feuer gebracht, nimmt darin eine ſolche Härte an, das ſie, mit Stahl, Feuer gibt. In dieſem Zuſtande iſt ſie nicht mehr fähig, im Waſſer zu zergehen. Dieſe Eigenſchaft macht ſie auch hauptſächlich geſchickt, den Töpfer-arbeiten zur Baſis zu dienen.

Sie nimmt das Waſſer ſehr begierig auf, mit welchem ſie, wenn ſie nicht kalzinirt iſt, in eine Art von Verbindung tritt; ſie hält dieſe Flüſſigkeit mit Kraft in ſich, wenn man ſie trocknen läßt, und läßt ſie nur nach und nach ſtufenweiſe fahren; ſo daß ſie, ſelbſt bey einer ſehr erhöhten Temperatur davon noch etwas bey ſich behält, welches ſich vermindert, bis es gänzlich verſchwindet. In dem Maaße als die Flüſſigkeit verdunſtet, nimmt die Cohäſion zu, die Poren ziehen ſich zuſammen, und die Härte ſteigt bis zu einem ſolchen Grade, daß die Alaunerde mit Stahl Feuer gibt, und im Waſſer ſich weder auflöſt noch darin zergeht. Sie iſt in dieſem Zuſtande eine neue Subſtanz mit ganz eigenthümlichen Eigenſchaften, und die ihre urſprüngliche Qualität nur erſt dann wiedergewinnt, wenn man ſie in Säuren oder Alkalien auflöſt, um ſie aus dieſen neuen Verbindungen niederzuſchlagen und zu ihrem erſten Zuſtande zurückzuführen.

Die Alaunerde hat unter dem Brennpunkte des Brennſpiegels kein Zeichen von Erweichung gegeben, wie dieß aus den Verſuchen von Macquer und Lavoiſier hervorgeht; aber wenn die Probe mit ihr durch das Blaſerohr oder an dem Strome von Sauerſtoff gemacht wird, ſo gibt ſie einen Fluß von weißem halbdurchſichtigen Email, und nimmt eine ſolche Härte an, daß man auf Glas damit ſchreiben kann, wie Lavoiſier und die Herren Guyton und Ehrmann bewieſen haben.

Die Vermengung mit Kalk erleichtert deren Schmelzung insbeſondere. Dieſe Vermengung macht die Kreiden, die Mergel und die Thonerden ſo ſchmelzbar, daß ſie bey dem ſehr mäßigen Feuer unſerer Töpfer-Oefen in Fluß gerathen.

Nach den Herren Mongez und Kirwan wird ſie durch boraxſaures Natron und phosphorſauren Urin aufgelöſt.

Auch löſt die Alaunerde ſich leicht auf in fixen, ätzenden Alkalien. Wenn man ſie aus ihren Auflöſungen in Säuren durch Alkalien

Alkalien niederſchlägt, ſo löſt ſie ſich wieder auf, wenn man ſie im Uebermaaße anwendet.

Dieſe Erde iſt, wenn ſie rein iſt, weiß. Dieſe Qualität eignet ſie zu einem vortrefflichen Bindungsmittel für die Färbeſtoffe.

Sie vereiniget ſich öligen Stoffen mit Leichtigkeit, und bildet mit denſelben Verbindungen, welche ſich auf Stoffen feſtſetzen, und zum Aetzmittel für die Farben, wie bey dem Roth aus Adrianopel, dienen, oder zergehen, und vom Waſſer abgezogen werden; wie in den Verfahrungsarten deren, welche die Fettflecke aus den Kleidern bringen, und der Tuchwalker.

Die Alaunerde, welche in den ſteinigen Gemengen, die die Hauptmaſſe unſers Erdballs ausmachen, ſo allgemein mit der Kieſelerde vereiniget iſt, trägt dazu bey den Oberflächen dieſer letztern die Geſchmeidigkeit und Glätte zu geben, die ſie für ſich allein nicht haben könnte.

Aus dieſen beyden urſprünglichen, künſtlich in gehörigen Verhältniſſen gemengten Erden beſtehen alle unſre Töpferwaaren. Die Vereinigung der, jeder von ihnen eigenthümlichen Eigenſchaften, verbeſſert wechſelſeitig ihre Fehler, wie wir dieß bey der Lehre von den Töpferarbeiten genauer ſehen werden.

Dritter Artikel.

Von der Zirkonerde.

Herr Klaproth hat bewieſen, daß der Hyacinth von Ceylon eine beſondere, mit der Kieſelerde in einer innigen Vereinigung ſtehende Erde enthalte, dieſer Chemiker hatte dieſe Erde zuerſt in dem Jargon von Ceylon gefunden, und ihr den Namen zirkoniſche Erde beygelegt. Die franzöſiſchen Chemiker nennen ſie Zirkonerde.

Herr Guyton fand ſpäter die nämlichen Grundſtoffe, als in den Hyacinthen von Ceylon, in denen von Expailly, und Herr Vauquelin hat die Eigenſchaften dieſer Erde näher bekannt gemacht.

Der letztere Chemiker hat die Zirkonerde auf folgende Weiſe extrahirt: er erwärmte zwey Stunden hindurch in einem ſilbernen Tiegel hundert Theile pulveriſirten Hyacinth mit 600 Theilen ätzendem Kali, rührte die grün gefärbte Maſſe mit 10 oder 12 Theilen Waſſer ein; that Salzſäure im Uebermaaße hinzu, und bewirkte dann die Auflöſung mittelſt einer gelinden Wärme. Sobald dieſe Auflöſung geſchehen iſt, wird durch eine mäßige Wärme

bis zur Trockenheit evaporirt, wobey man die Vorſicht gebraucht, die Materie zu Ende der Operation unaufhörlich in Bewegung zu erhalten, um die Evaporation der Säure, welche die Zirkonerde in Auflöſung enthält, zu erleichtern. Sodann gießt man auf das Reſiduum der Evaporation eine hinlängliche Quantität von Waſſer, um die ſalzigen nicht zerſetzten Theile aufzulöſen. Es iſt gut, wenn man einige Tropfen Salzſäure hinzuthut, um das Wenige von der Zirkonerde, was die Säuren gegen das Ende der Evaporation etwa fahren laſſen, noch aufzulöſen, da die ſalzſaure Zirkonerde ſehr leicht zu zerſetzen iſt.

Durch dieß Mittel bleibt die Kieſelerde allein zurück, und man wäſcht dieſe Erde, bis das Waſſer, mit dem man wäſcht, die Auflöſung des ſalpeterſauren Silbers nicht mehr niederſchlägt.

Die Kieſelerde macht 0,33 des Hyacinths aus. Sie iſt weiß, ſchießt in kleine durchſichtige Kriſtallplatten an; ſchmilzt mit dem Borax ohne Aufbrauſen, und gibt ein durchſichtiges und farbenloſes Glas.

Um ſich zu überzeugen, ob nicht noch ein wenig Kieſelerde in der Salzſäure vorhanden iſt, evaporirt man bey einer mäßigen Wärme, und löſt die ſalzſaure Zirkonerde zu mehreren Malen wieder in Waſſer auf.

Wenn die ſalzſaure Zirkonerde keinen Bodenſatz von Kieſelerde mehr zurückläßt, ſo löſt man ſie in einer großen Quantität von Waſſer auf, und ſchlägt durch ein Alkali nieder, wäſcht den Niederſchlag aus, und läßt ihn in einem Silbertiegel rothglühn. Herr Vauquelin hat 65,5 reiner Zirkonerde auf 100 Theile Hyacinth erhalten.

Der Hyacinth enthält noch ein wenig Eiſen. Der von Ceylon ergab:

Kieſelerde	0,32	} 98: Verluſt 0,02
Zirkonerde	0,64	
oxydirtes Eiſen	0,02	

Der von Expailly dagegen gab:

Kieſelerde	0,31	} 0,98: Verluſt 0,02
Zirkonerde	0,65,5	
Eiſen	0,01,5	

Um die Zirkonerde im Großen, und zu geringem Preiſe zu bereiten, ſchlägt Herr Vauquelin vor, ſich ſtatt der Silbertiegel der gewöhnlichen Tiegel zu bedienen, und 8 oder 9 Theile von der Pottaſche, die in den Handel kommt in gehöriger Vermengung mit pulveriſirtem Hyacinth zu nehmen, man wirft ſodann das Gemenge in einen rothglühend gemachten Tiegel einen Löffel

voll

voll nach dem andern; und thut von dem neuen nur immer dann erſt hinzu, wenn das erſte bereits geſchmolzen iſt. Iſt alles geſchmolzen, ſo macht man ein heftiges Feuer und unterhält es anderthalb Stunden hindurch. Man heizt längere oder kürzere Zeit, je nachdem die Doſis der Materie, die man bearbeitet, groß iſt.

Wenn der Tiegel kalt geworden, ſo zerbricht man ihn, pulveriſirt die Materie, und läßt ſie in einem bleyernen Keſſel mit Waſſer aufſieden; dann wartet man, bis ſie einen Bodenſatz bildet, gießt die klar gewordene Flüſſigkeit ab, und fährt fort die Erde zu waſchen, bis das Waſſer, mit dem man wäſcht, keinen Niederſchlag in der Auflöſung des ſalzſauren Baryts mehr hervorbringt.

Dieß Waſchen iſt nothwendig, um dadurch alles ſchwefelſaure Kali wegzubringen, welches in der Pottaſche des Handels exiſtiren kann und die ſalzſaure Zirkonerde zerſetzen würde.

Wenn die erdige Maſſe wohl ausgewaſchen iſt; ſo rührt man ſie mit zwanzig Theilen Waſſer ein, gießt reine Salzſäure im Uebermaaß darauf, und läßt es eine Viertelſtunde hindurch in einem bleyernen Keſſel mit einander aufſieden.

Man filtrirt die Auflöſung, evaporirt ſie, trennt die ſich niederſchlagende Kieſelerde daraus; löſt wieder auf; filtrirt und ſchlägt die Zirkonerde mit reinem kohlenſauren Natron nieder, wäſcht und läßt trocknen und gewinnt dadurch eine kohlenſaure Zirkonerde. Man muß das kohlenſaure Natron nicht im Uebermaaße hinzuthun, um die Zirkonerde dadurch nicht in Auflöſung zu erhalten.

Dieſe Erde, wenn ſie kalzinirt wird, hat eine weiße Farbe und eine beträchtliche ſpecifiſche Schwere.

Sie läßt ſich, wie die Kieſelerde, rauh anfühlen.

Sie iſt in Waſſer unauflöslich.

Sie hat keinen Geſchmack.

Allein kann ſie durch das Blaſerohr nicht zum Schmelzen gebracht werden. Mit dem Borax gibt ſie ein durchſichtiges und farbloſes Glas. Die mikrokosmiſchen Salze greifen ſie nicht an.

Sie enthält, an der Luft getrocknet, Waſſer genug, um durchſichtig zu ſeyn und dem arabiſchen Gummi zu gleichen; ſie iſt dann gelb und glaſig im Bruch, dieſe Quantität Waſſer vermehrt ihr Gewicht ungefähr um ein Viertheil.

Die Zirkonerde, wenn man ſie unter dem ſtarken Feuer einer Schmiede mit Kohlen in Berührung ſetzet, ſchmilzt, und

nimmt einen ſolchen Grad von Härte an, daß man damit auf Glas ſchreiben und durch den Feuerſtahl Feuer an ihr anſchlagen kann; ihre Schwere beträgt, 0,4350.

Die Zirkonerde vereiniget ſich mit den Säuren und bildet Salze damit, von denen einige auflöslich, andere unauflöslich ſind; zu den erſteren gehören die ſalpeterſauren, ſalzſauren, eſſigſauren, benzoeſauren, äpfelſauren; zu den anderen die ſchwefelſauren, ſchwefelſaurigen, phosphorſauren, phosphorſaurigen, flußſauren, boraxſauren, kohlenſauren, ſauerkleeſauren, citronenſauren, weinſteinſauren, galläpfelſauren u. ſ. w.

Die Zirkonerde iſt nicht leicht aufzulöſen, und nur dann gut zu Verbindungen zu bringen, wenn ſie in dem Augenblicke, wo man ſie niedergeſchlagen, noch feucht iſt. Wenn ſie trocken geworden, geht ſie nur ſchwer Verbindungen ein.

Sie hängt den Säuren wenig an, eine ſelbſt nur mittelmäßige Wärme zerſtört ihre Verbindungen mit dieſen. Die Salze der Zirkonerde haben einen ſehr beträchtlichen zuſammenziehenden Geſchmack, der dem Geſchmack mehrerer metalliſchen Salze ſehr nahe kommt.

Unter den Säuren ſtehen folgende mit der Zirkonerde in Verwandtſchaft: die Schwefelſäure, die Salzſäure, die Salpeterſäure. Faſt alle Pflanzenſäuren ſtehen in größerer Verwandtſchaft mit dieſen Erden als die mineraliſchen. Die Sauerkleeſäure, Weinſteinſäure, Citronenſäure, Galläpfelſäure, Milchzuckerſäure, bilden reiche Niederſchläge in den Auflöſungen ſchwefelſaurer, ſalzſaurer und ſalpeterſaurer Salze.

Es ſcheint daß alle Alkalien und alle Erden eine größere Verwandtſchaft zu den Säuren haben, als die Zirkonerde.

Sie bildet mit den Ammoniumſalzen dreyfache, in Waſſer auflösliche, Salze.

Sie wird aus ihren Auflöſungen durch alkaliſche, kohlenſaure Salze niedergeſchlagen, und löſt ſich in einem Uebermaaße dieſer Auflöſungsmittel wieder auf.

Sie kann aus ihren Auflöſungen durch die blauſauren Salze, durch Schwefelwaſſerſtoffgas und durch die Galläpfelſäure niedergeſchlagen werden, welches ſie den Metalloxyden nähert.

Vierter Artikel.

Von der Glycinerde.

Die Entdeckung der Glycinerde verdanken wir Herrn Vauquelin. Er erhielt ſie aus der Analyſe des Aquamarins oder Berylls.

Man ſchmolz 100 Theile fein pulveriſirten Beryll mit 300 Theilen kauſtiſchem Kali; die kalt gewordene Maſſe wurde mit Waſſer eingerührt und mit Salzſäure behandelt. Die Auflöſung der Materie ging vollſtändig vor ſich.

Man evaporirte die ſalzſaure Auflöſung bis zur Trocken-heit; gegen das Ende der Evaporation konnte man die Flüſſig-keit in Gallertgeſtalt abnehmen; die getrocknete Materie wurde wiederum in Waſſer zerlaſſen und ein Theil fand ſich, wogegen ein weißes, körniges und durchſichtiges Pulver zurückblieb; dieſe Subſtanz machte 69 Theile des Ganzen aus und hatte alle Eigenſchaften der Kieſelerde.

Man goß auf die Auflöſung kohlenſaures Kali, und behan-delte den geſammelten und abgetropften Niederſchlag mit ätzendem Kali; wodurch der größte Theil der Materie aufgelöſt wurde. Eine Portion blieb übrig, die ſich nicht auflöſen ließ; dieſe, ge-waſchen und am Rothglühefeuer getrocknet, hatte eine graubraune Farbe und machte 9 Theile des Ganzen aus. In dieſen 9 Thei-len befindet ſich die Glycinerde.

Die alkaliſche Auflöſung wurde überſättiget durch Salzſäure und durch kohlenſaures Kali niedergeſchlagen; der getrocknete und ausgewaſchene Bodenſatz wog 21 Theile. Dieſe Subſtanz ſchien reine Alaunerde zu ſeyn.

Die 9 in dem Kali unaufgelöſt gebliebenen Theile wurden in Salpeterſäure aufgelöſt, die Auflöſung bis zur Trockenheit evaporirt, und das Reſiduum in Waſſer aufgelöſt; die Auf-löſung nahm eine gelbröthliche Farbe an, die auf Eiſen deutete: eine Auflöſung von waſſergeſchwefeltem Kali ſchlug das Eiſen ſchwarz nieder; die auf dieſem Niederſchlage ſchwimmende Feuch-tigkeit wurde dann klar und farblos; man evaporirte ſie bis zur Trockenheit, und gegen das Ende hin nahm ſie wieder eine rothe Farbe an. Dieß Reſiduum, welches man vier und zwanzig Stunden in einer Kapſel ſtehen ließ, wurde in einen Brey von rothgelblicher Farbe reducirt, kaltes, darauf gegoſſenes Waſſer löſte die ganze Maſſe auf; die Auflöſung war roth und etwas trübe; in einem heißen Sandbade bildeten ſich bald rothe Flocken darin, und die Flüſſigkeit wurde klar wie Waſſer. Dieſe Flocken waren ebenfalls Eiſenoxyd.

Man goß ſodann auf die von allem Eiſen entbundene Auf-löſung kohlenſaures Kali, und erhielt 12 Theile einer weißen, ſich zwiſchen den Fingern fein anfühlen laſſenden Erde die ſich mit Aufbrauſen in den Säuren auflöſte. Dieſe Erde, geſchieden von der Salpeterſäure, abſorbirte $4\frac{1}{2}$ Theile Kohlenſäure, weil

man

man auf 9, die man zu dem Verſuche gebrauchte, 1½ Eiſenoxyd gewann, was 7,5 für die Erde gibt.

Herr Vauquelin, indem er die wenige Glycinerde berechnete, welche die aus dem Beryll niedergeſchlagene Alaunerde mit ſich fortführt und zurückbehält; ſo wie die, welche das Kali auflößt, fand, daß der Beryll davon 16 Theile auf 100 enthielt.

Herr Vauquelin hat die Exiſtenz dieſer Erde in dem Peruaniſchen Smaragd bewieſen; anfänglich fanden weder er, noch Herr Klaproth ſie in demſelben; aber nachdem Herr Haüy ihm die Beobachtung mitgetheilt; daß in beyden Subſtanzen Schwere, Form und Härte ſich durchaus gleich wären, wurde er durch dieſe natürliche Annäherungen veranlaßt eine neue Analyſe zu verſuchen, und entdeckte ſodann die neue Erde darin, welches beweiſet, daß man nach den bloßen äußern Kennzeichen wohl auf die Grundbeſtandtheile ſchließen könne.

Die ſpecifiſchen Eigenſchaften der Glycinerde ſind:

1) Daß ſie zuckerige leicht adſtringirende Salze bilden.

2) Daß ſie ſehr auflöslich in Schwefelſäure ſind.

3) Daß ſie die Alaunerde niederſchlagen.

4) Daß ſie durch Ammonium vollkommen niedergeſchlagen werden.

5) Daß ſie zu den Säuren Verwandtſchaften haben, die die Mitte zwiſchen denen der Magneſia und der Alaunerde halten.

Ihre allgemeinen Eigenſchaften ſind folgende: Sie iſt

1) weiß.

2) Geſchmacklos.

3) Unauflöslich.

4) An der Zunge anhängend.

5) Unſchmelzbar.

6) In fixen Alkalien auflöslich.

7) Unauflöslich in Ammonium.

8) In kohlenſaurem Ammonium aufzulöſen.

9) In faſt allen Säuren, die Kohlenſäure und die Phosphorſäure ausgenommen, auflöslich.

10) Mit dem Borax zu ſchmelzen, mit welchem ſie ein durchſichtiges Glas bildet.

11) Fähig, ein Viertel ihres Gewichtes an Kohlenſäure zu abſorbiren.

12) Desgleichen die Alaunſalze zu zerſetzen.

13) Durch die gehörig geſättigten Schwefelalkalien nicht niederzuſchlagen.

Fünfter

Fünfter Artikel.

Von der Yttererde oder Gadolinerde.

Gadolin entdeckte dieſe Erde 1794 und nannte ſie Yttererde.

Ekeberg analyſirte nach ihm die Erde von Ytterby in Schweden, wo Gadolin ſeine neue Erde gefunden, und gab ihr den Namen Gadolinerde.

Herr Vauquelin, welcher dieſe nämliche Erde bearbeitet, hat uns ihre hauptſächlichſten Eigenſchaften kennen gelehrt.

Sie iſt weiß, ohne Geruch noch Geſchmack und unauflöslich im Waſſer; ſie löſt ſich nicht in ätzenden Alkalien auf; dagegen wohl in kohlenſaurem Ammonium, ſie vereiniget ſich mit Wärme der Schwefelſäure und es ſchlägt ſich ſofort ein Salz in glänzenden und ſchwer in Waſſer aufzulöſenden Körnern nieder.

Blauſaures Kali und Sauerkleeſäure ſchlagen ſie aus ihren Auflöſungen in den Säuren nieder.

Die ſauerkleeſauren Salze der Yttererde ſind unauflöslich und ſehr ſchwer, hierin unterſcheiden ſie ſich etwas von der Glycinerde die ſonſt einige Analogie mit der Yttererde hat; aber die nicht allein durch dieſe Eigenſchaft von ihr abweicht; ſondern auch durch die Niederſchlagung, die blauſaures Kali bey der Yttererde bewirkt, welches die Salze der Glycinerde nicht zu zerſetzen vermag.

Nach der Analyſe des Herrn Vauquelin macht die Yttererde 35 Hunderttheile der Erde von Ytterby aus; der Reſt iſt Kieſelerde, Kalk, Eiſenoxyd und Braunſtein. Ekeberg hat ſie darin in dem Verhältniſſe von 41, und Klaproth in dem von 59,75 gefunden.

Sechster Artikel.

Von der Talkerde.

So wie die andern Erden findet auch die Talkerde ſich nirgends in freyem Zuſtande. Die Erde, in der ſie mir bis jetzt noch in einem der völligen Reinheit am nächſten kommenden Grade enthalten zu ſeyn ſcheint, iſt die von Salinelles bey Sommières, im Gard-Departement, in welcher, wie Herr Bérard es bewieſen, ſie mit Kieſelerde in dem Verhältniſſe von 22 Theilen reiner Talkerde, 45 Theilen Kieſelerde, 1 Theile Eiſenoxyd und 32 Theilen Waſſer ſich befand.

Sie

Sie iſt auch in Gemenge mit der Kieſelerde und der Alaunerde in den Talken, den Serpentinſteinen, Asbeſten und in der Regel in allen fetten Steinen vorhanden, die fähig ſind, auf der Scheibe bearbeitet zu werden.

Auch zeigt die Natur ſie uns noch im Salzzuſtande, faſt immer in Verbindung mit der Schwefelſäure *).

Dieſe Verbindung wird durch die Efflorescenz oder die Zerſetzung einiger, mehr oder minder mit Schwefel angefüllter zufällig daſeyender Schieferſtücke hervorgebracht; ſo wie die Schwefelſäure durch das langſame Verbrennen des Schwefels hervorgebracht wird, wirft ſie ſich auf die Grundbeſtandtheile des Schiefers und erzeugt ſchwefelſaure Salze von Kalkerde, Talkerde, Alaunerde oder Eiſen. Ich habe in den Bergen des Aveyron Zerſetzungen dieſer Art geſehen, in denen die ſchwefelſaure Talkerde ſo im Ueberfluſſe vorhanden war, daß ſie vor allen anderen hervorſtach und eine vortheilhafte Benutzung dieſes Minerals, um dieß Salz daraus zu ziehen, geſtattete. Herr Tingry hat die nämliche Beobachtung auf einigen Bergen, in der Nähe von Genf, gemacht.

Man zieht dieſe Erde gewöhnlich aus der ſchwefelſauren Talkerde; zu dieſem Ende bedient man ſich eines kohlenſauren Kali's und kalzinirt den Niederſchlag, um die Kohlenſäure daraus zu entbinden. Sie bildet dreyfache Salze, wenn man ſie durch Ammonium niederſchlägt.

Die reine Talkerde iſt ſehr weiß, ſehr leicht und ſchwammig.

Um ihr diejenige Weiße zu geben, die man an der bemerkt, deren ſich einige Apotheker zur Verfertigung von Arzeneyen bedienen, muß man ſie mit ſehr reiner Pottaſche präpariren, ſorgfältig mit vielem Waſſer waſchen und zwiſchen Papier trocknen laſſen.

Ihr ſpecifiſches Gewicht beträgt ungefähr 2,33.

Veilchenſyrup und Malvenblüthen gibt ſie eine ſchwache grüne Farbe.

Sie vereiniget ſich faſt mit allen Säuren und bildet mit ihnen faſt lauter bittere und ſehr auflösliche Salze.

Sie iſt unauflöslich in Waſſer, mit welchem ſie einen wenig geſchmeidigen Teig bildet.

Die Talkerde iſt, nach den Verſuchen von Lavoiſier und Herrn Guyton, nicht zu ſchmelzen; ſelbſt durch den Strom des Sauerſtoffgaſes nicht. Sie löſet ſich mit Aufbrauſen mittelſt des

*) In Verbindung mit der Salzſäure findet ſich die Talkerde in der Sole vieler Salzquellen. H.

des Blaſerohrs in boraxſaurem Natron und phosphorſaurem Urin auf. Sie verhindert das Zerſchmelzen aller erdigen Gemenge, wenn ſie in einem etwas ſtarken Verhältniſſe darin vorhanden iſt.

Siebenter Artikel.

Von der Kalkerde.

Es verhält ſich mit der Kalkerde wie mit allen erdigen Stoffen, man findet ſie ſelten frey.

Die einzigen, mir bekannten Beobachtungen über die Exiſtenz des urſprünglichen Kalks ſind folgende: Falconer behauptet, ihn frey bey Bath gefunden zu haben; Wallerius erzählt, daß man an den Küſten von Marokko aus dem Grunde des Meeres urſprünglichen Kalk mit Natron gezogen; Monnet verſichert, daß die Vulkane in Oberauvergne ſolchen ausgeworfen; Laumont ſpricht von einer Quelle zu Savonnières bey Tours, die reinen Kalk enthält *).

Nach dem Zeugniſſe dieſer Schriftſteller kann man nicht umhin, die Exiſtenz des urſprünglichen Kalks anzuerkennen; aber es iſt klar, daß in allen dieſen Fällen ſeine Entſtehung nur den unterirdiſchen Feuern, durch die der Kalkſtein kalzinirt worden, zuzuſchreiben iſt. Die Leichtigkeit mit welcher der Kalk in den Zuſtand eines kohlenſauren Salzes übergeht, erlaubt ihm nicht, lange Zeit im Kalkzuſtande zu bleiben; er würde ſich darin nur dann erhalten können, wenn er fortwährend vor der Luft geſchützt, alſo entweder in Erdſchichten eingewickelt, oder unter Waſſer getaucht, bleiben könnte.

Wenn man ſich reinen Kalk verſchaffen will, nimmt man Kriſtalle kohlenſauren Kalks, wäſcht ſie ſorgfältig, und löſt ſie in deſtillirter Eſſigſäure auf; ſchlägt ſie durch kohlenſaures Ammonium nieder, und wäſcht und kalzinirt den Niederſchlag.

Da der Kalk in den Künſten ſehr häufig gebraucht wird, indem er die Baſis von faſt allen unſern Mörteln ausmacht; ſo zieht man ihn im Großen aus den kohlenſauren Kalken, die ihn enthalten, und hat darum dieſe Kalkſteine oder kalkige Steine genannt.

Aber man kann nicht alle Arten der Kalkſteine ohne Unterſchied anwenden; die ſehr abwechſelnde Vermengung des Kalks mit

*) Die große Anziehung des reinen Kalks zur Kohlenſtoffſäure, und die ſtete Gegenwart dieſer Säure in der Natur, läßt mit Wahrſcheinlichkeit vermuthen, daß jene Beobachtungen nicht als gegründet angenommen werden können. H.

mit andern Erdarten, die Poroſität, die Schwere und die Farbe der Kalkſteine bringen unendliche Verſchiedenheiten hervor, die der Kalkbrenner kennen muß, um dadurch in der Wahl der Steine geleitet zu werden. In der Regel gibt man dem Kalkſteine den Vorzug, der graubläulich ausſieht, tönend und hart iſt, im Bruche ſcharfe Winkel zeigt, und nach der Kalzination ſeine Geſtalt, und faſt ſeine urſprüngliche Härte behält. Bergmann hat bemerkt, daß faſt alle Kalkſteine, welche durch die Kalzination braun werden, Braunſtein enthalten, und daß der daraus entſtehende Kalk vortrefflich ſey. Higgies hat angezeigt, der beſte Kalk ſey der, den man aus dem härteſten und dichteſten Steine bereitet, welcher in kleine Stücke zerſchlagen, und ſo lange langſam erwärmt wird, bis daß der Stein nicht mehr aufbrauſet.

Die Vermengungen mit Talkerde und Alaunerde ſchaden der guten Qualität des Kalks; indem die kalzinirte Talkerde mit dem Waſſer und dem Sande ſich zu keinem Körper bildet, und die durch die Kalzination ſich verhärtende Alaunerde ſich nicht mehr ſo zertheilt, um einen gehörigen Teig zu machen.

Die Kieſelerde, welche die Eigenſchaft hat, mit dem Kalke hart zu werden, wenn man ihre Vermengung durch Waſſer befördert, kann ſich von Natur in einem gehörigen Verhältniſſe befinden, um die Materialien zu einem ſehr guten Kitt zu bilden; Steine, an den Küſten von la Mancha, und in einigen Gegenden der Cevennen geſammelt, haben die erforderlichen Verhältniſſe zu einem ſolchen natürlichen Kitt gezeigt.

Wenn man eine gute Qualität des Steines ausgeſucht hat, ſo hat man nur zwey Methoden, die bey der Kunſt ihn zu kalziniren gebräuchlich ſind; die Natur des Brennmaterials, deſſen man ſich bedient, entſcheidet über die Wahl der einen oder der andern.

1) Wenn die Kalzination des Steines mit Holz geſchehen ſoll, ſo fängt man damit an, ein cylinderförmiges Stück, oder einen oben offenen Thurm von 10 bis 12 Fuß Höhe auf 6 bis 8 Fuß Breite aufzumauern, und bringt auf einem der Punkte des Umfangs der Baſis eine Oeffnung an, um das Brennmaterial hineinzuſchieben, und der Luft Zugang zu verſchaffen. Dann baut man im Innern, und in einem vollen Bogen eine Wölbung an, in die man die dickſten Kalkſteine hineinthut; in dieſer Wölbung ladet man alle die Steine auf, welche man kalziniren will, und zündet das Feuer darunter an, die Flamme ſtreicht durch die Zwiſchenräume, welche zwiſchen dieſen Steinfragmenten bleiben, ſie wickelt ſie alle, beynahe gleichmäßig, ein, und das Feuer

wird

wird ſodann unterhalten, bis daß man ſieht, daß die Steine eine ſchöne rothe Farbe annehmen, daß das Feuer ſie wie Kohlen durchdringe, und daß die Flamme ſehr weiß wird.

2) Wenn die Kalzination mittelſt Steinkohlen geſchieht, bedient man ſich eines Ofens in Geſtalt eines umgekehrten Kegels, an deſſen Spitze eine Seitenthüre angebracht iſt, um den Eingang der Luft, und die Extraction des Kalks zu befördern. Man ladet in dieſem Ofen wechſelsweiſe Schichte von Steinkohlen und Steinen auf einander, und brennt die unterſte Lage an, welche die über ihm befindliche von Steinen kalzinirt; ſo wie eine Lage von dem Brennmaterial verzehrt wird, zeigt ſich von dem kalzinirten Steine an der Thüre, und zieht man dieß heraus; die Maſſe des Ofens ſenkt ſich alſo nach und nach, und man thut dann ſorgfältig neue Lagen von Kalkſteinen und Steinkohlen hinzu, ſo daß der Ofen immer voll oder beladen bleibe, ſo daß der Ofen ununterbrochen, ſo lange als man es wünſcht, verſorgt werden kann.

Um Kalk von guter Qualität zu erhalten, iſt nicht allein eine gute Wahl des Steines, deſſen man ſich bedient, vonnöthen, ſondern die Steine müſſen auch von einer mittlern Dicke, und ziemlich untereinander von gleichem Umfange ſeyn; ohnedieß kann der Brand auf allen Punkten nicht gleich ſeyn, und die Kalkſteine können von außen verbrannt erſcheinen, ohne von innen gar zu ſeyn; dieß geſchieht oft, auch iſt nichts gewöhnlicher, als daß aus den Gruben, in denen Kalk gelöſcht wird, noch Steinkerne gezogen werden, deren bloße Hüllen ſich im Waſſer zertheilet. Noch muß der Prozeß des Brennens gehörig geleitet werden; denn wenn die Hitze zu ſehr verlängert, und vorzüglich, wenn ſie zu heftig wird, bringt man eine Fritte hervor, die dem Kalk nicht mehr geſtattet, ſich zu zertheilen; dieß nennt man ſodann todgebrannten Kalk. Iſt im Gegentheil die Hitze nicht ſtark genug, um alle Kohlenſäure zu vertreiben, ſo behält der Stein im Bruche ſein Körniges, und kann nicht gelöſcht werden.

Außer dem gehörigen Grade von Feuer muß die Hitze noch in allen Theilen des Ofens gleich vertheilt ſeyn, damit der Brand überall egal, und zu gleicher Zeit beendiget werde.

Da, man mag auch noch ſo vorſichtig zu Werke gehen, die Hitze nahe an der Wölbung nothwendiger Weiſe ſtärker ſeyn muß, wenn man mit Holz heitzet; ſo gebraucht man die Vorſicht, die ſtärkſten Steine dorthin zu legen, und die kleinen Stücke darauf zu werfen.

Der

Der Kalk wird für den beſten gehalten, welcher im Waſſer am leichteſten zergeht, und im Zergehn am meiſten Wärme entwickelt; der den feinſten Staub gibt, und der ſich in Weineſſig auflöſt, ohne Aufbrauſen, und ohne ein Reſiduum zurückzulaſſen.

Die Eigenſchaften, durch welche die Kalkerde von allen andern Erden ſich unterſcheidet, ſind folgende:

Sie hat einen ſcharfen, brennenden Geſchmack.

Ihr ſpeciſiſches Gewicht beträgt 2,3 nach Herrn Kirwan, und 2,720 nach Bergmann.

Sie ſaugt das Waſſer begierig und mit Geziſche ein, erhitzt ſich, raucht, zerſpaltet ſich, fällt in Staub zuſammen, und nimmt einen beträchtlichen Umfang ein.

Sechshundert und achtzig Theile Waſſer löſen einen Theil davon bey einer Temperatur von 60 Graden Fahrenheit auf. Herr Kirwan nennt dieſe Auflöſung Kalkwaſſer. Die bloße Berührung der Luft ſchlägt ſie in kurzer Zeit in ein unauflösliches kohlenſaures Salz nieder.

Die Säuren löſen ſie auf ohne Aufbrauſen, aber mit Entwickelung von Wärme.

Nach Lavoiſier iſt ſie am Feuerſtrom des Sauerſtoffgaſes unſchmelzbar; Herr Guyton verſichert, daß er einige davon auf einem Löffel von Platina zu einem Email von trüber, weißer Farbe reducirt habe.

Durch ihre Beymengung wird das Schmelzen der übrigen Erden befördert.

Achter Artikel.

Von der Baryterde.

Man findet die Baryterde in einer natürlichen Verbindung mit den Kohlen oder der Schwefelſäure. Sie bildet in dieſem Zuſtande Steine von außerordentlicher Schwere, die faſt immer aus aneinandergeſchichteten, ſehr zerreiblichen Platten beſtehen.

Scheele und Bergmann haben zuerſt vorgeſchlagen, ein Gemenge von ſieben Theilen ſchwefelſaurer Baryterde, und einem Theile Kohle in einem Tiegel zur Rothgluth zu kalziniren; ſodann das Reſiduum in's Waſſer zu werfen, zu filtriren, und Salzſäure in die Flüſſigkeit zu gießen. Es bildet ſich hiernach ein anſehnlicher Niederſchlag, den man ausſcheidet; indem man die Flüſſigkeit filtrirt; das durch das Filtrum dringende Waſſer

hält die ſalzſaure Barÿterde in Auflöſung, und aus dieſer ſchlägt man die Erde wieder durch kohlenſaures Kali nieder; die bloße Kalzination reicht endlich hin, um die Kohlenſäure aus dem Niederſchlage zu verdrängen.

Hahnemann und Koch haben dargethan, daß man auf dieſe Weiſe nie reine Barÿterde erhalte; aber ich habe mich überzeugt, daß man jedem Uebelſtande, den dieß Verfahren mit ſich bringt, vorbeugen kann, wenn man zwey oder drey Stunden hintereinander die Kalzination auf der Stufe der Rothgluth erhält; das Waſſer löſet ſodann faſt das ganze Reſiduum auf, das ſich in dem Zuſtande eines kohlenſauren Salzes darſtellt, und ſich, wenn es kalt wird, wie die Boraxſäure in blätterigen Kriſtallen niederſchlägt.

Wiegleb räth, den Schwerſpath (ſchwefelſaure Barÿterde) mit Alkalien zum Rothglühen zu bringen; ſein von Weſtrumb berichtigtes Verfahren beſteht darin, daß man einen Theil reinen Schwerſpath, und wenigſtens zwey Theile reines Kali nimmt, dann dieß Gemenge zerſtößt, es in einen Tiegel thut, und es drey oder vier Stunden hindurch in einer kirſchrothen Gluth erhält; dann läßt man abkalten, und läßt das Reſiduum mit Waſſer aufſieden, um alles Auflösliche daraus zu ſcheiden; trocknet ſodann den unauflöslichen Theil, und löſt ihn in Salzſäure auf, filtrirt endlich die Auflöſung, und evaporirt an einem langſamen Feuer bis zur Trockne. Dann wird wieder in Waſſer aufgelöſt, und filtrirt und evaporirt bis zum Häutchen, und man erhält ein ſchneeweißes Salz. Man ſchlägt ſodann die Barÿterde aus dieſer ſalzſauren Auflöſung durch ein Alkali nieder.

Da die Barÿterde mehr Verwandtſchaft zu der Salzſäure hat, als die andern Erden, ſo kann man ſich dieſer Eigenſchaft bedienen, um diejenigen auszuſcheiden, die etwa mit der Barÿterde zugleich ſich in jener Säure aufgelöſt befinden können.

Herr Vauquelin hat eine Verfahrungsart gelehrt, mittelſt deren man die reine Barÿterde aus der ſalpeterſauren bequem extrahiren kann. Man darf nämlich die ſalpeterſaure Barÿterde nur in einer Porzellainretorte der Wirkung des Feuers ausſetzen; dieß Salz ſchmilzt, wallt auf, und gibt viel Sauerſtoffgas und Stickgas von ſich, ohne faſt einen ſalpetrigen Dampf zu liefern. Sobald ſich keine elaſtiſche Flüſſigkeit mehr entbindet, findet man in der Retorte eine graue, feſte Maſſe von ſcharfem, brennenden Geſchmack, und dieß iſt die reine Barÿterde.

Das

Das ſpeciſiſche Gewicht dieſer Erde beträgt über 4,0 nach Herrn Kirwan. Durch dieſe außerordentliche Schwere hat ſie den Namen Baryterde (Schwererde von βαρυς, ſchwer), erhalten.

Die Barpterde, welche Lavoiſier dem Feuer auf einem mit Sauerſtoffgas geheitzten Heerde ausſetzte, ſchmolz in einigen Secunden, dehnte ſich aus, ſetzte ſich an die Kohlen, und fing ſodann an zu brennen, bis das Ganze verſchwand. Dieſe Art des Verbrennens hat ſie mit den metalliſchen Subſtanzen gemein, mit denen ſie noch Aehnlichkeit hat durch ihre Schwere, durch die Adern, welche ſie in den Metall enthaltenden Gebirgen bildet, welchen ſie ſehr oft zur Begleiterinn dient, und durch die Leichtigkeit, mit der ſie am Tageslichte ihre Farben wechſelt.

Die Herren Fourcroy und Vauquelin haben geſehen, daß ſie am Blaſerohr ſchmolz, aufwallte und Kügelchen bildete, die Kohlen durchdrangen.

An der Luft zerfällt ſie, zertheilt ſich, platzt mit Gewalt, ſchwillt an, erhitzt ſich und wird weiß. Waſſer löſcht ſie mit Schnelligkeit, und ſie verſchluckt 0,22 ihres Gewichtes von dieſer Flüſſigkeit und von Kohlenſäure. Sie nimmt das Waſſer ſo gierig in ſich auf, daß ſie ſich mit Geräuſch ergießt, ſich bedeutend durch dasſelbe erhitzt und durch deſſen Zuthun eine ſolche Härte erlangt, daß ſie eine Art von ſehr haltbarem, an Glas feſt anhängenden Kitt liefert. Ein wenig mehr Waſſer verwandelt ſie in ein weißes Pulver von großer Maſſe, und wenn man ſie mit Waſſer bedeckt, ſo löſt ſie ſich mit einem bedeutenden Ziſchen darin auf und ſchießt ſodann in Kriſtallen, durchſichtigen Nadeln ähnlich, an, die ſich unter einander gruppiren.

Kaltes Waſſer löſt ein fünf und Zwanzigtheil ſeines Gewichtes davon auf; ſiedendes aber nimmt mehr als die Hälfte davon in ſich, und bildet, wenn es kalt wird, einen Bodenſatz von ſehr ſchönen durchſichtigen Prismen, die an der Luft effloresciren und zu Pulver werden.

Die Baryterde wird durch die Kohlenſäure ſchneller aus ihrer Auflöſung niedergeſchlagen, als ſelbſt die Kalkerde.

Die Barytauflöſung zerſetzt Seifenwaſſer und ſalpeterſaures Queckſilber, Bley und Silber.

Malven und Veilchenblau färbt ſie mit einem ſtarken Grün.

Die Sauerkleeſäure, Citronenſäure, Phosphorſäure, phosphorige Säure ſchlagen die Baryterde aus ihrer Auflöſung nieder, aber dieſer Niederſchlag wird wieder aufgelöſt, wenn man der Flüſſigkeit eine dieſer Säuren im Uebermaaße hinzuthut.

Die

Die reine Baryterde löſt ſich im Alkohol auf.

Sie verträgt ſich mit dem Schwefel, wie Kali und Natron.

Ihre große Auflöslichkeit im Waſſer und die Eigenſchaft, leicht zu kriſtalliſiren, unterſcheiden ſie von allen erdigen Stoffen.

Die Baryterde und ihre Verbindungen ſind Gifte für die thieriſche Oekonomie. Die Herren Huzard und Biron haben Pferden ſalzſaure und kohlenſaure Baryterde in Doſen von 2 Quentchen täglich eingegeben und dieſe Thiere ſtarben plötzlich nachdem ſie dieſe Mittel einige Tage gebraucht. Ein Hund, den Pelletier 25 Gran davon verſchlucken ließ, bekam Erbrechen und ſtarb nach acht Stunden.

Dieſe giftige Eigenſchaft hat der kohlenſauren Baryterde von Anglezart den Namen Rattengiftſtein verſchafft.

Crawfort bediente ſich der ſalzſauren Baryterde bey ſcrophulöſen Krankheiten mit Erfolg *).

Neunter Artikel.

Von der Strontionerde.

Die Strontionerde iſt eine urſprüngliche Erde die nur erſt ſeit dem 4ten November 1793 bekannt iſt. Deren erſte Kenntniß verdanken wir Herrn Hope, Profeſſor der Chemie in Glasgow. Dieſer Chemiker nannte ſie zuerſt Stronites. Nach ihm haben die Herren Klaproth, Blumenbach und Sulzer ihr die Benennung Strontionites gegeben. Pelletier, welcher uns ſchöne Verſuche über dieſe Erde hinterlaſſen, nannte ſie Strontionerde, weil der erſte Ort wo ſie gefunden wurde, Strontion in Cargyſhire im öſtlichen Theile des nördlichen Schottlands iſt, wo ſie einer Ader in einem Bleyerzgange nachziehet. Es iſt jedoch hierbey zu bemerken, daß die verſchiedenen Namen, die wir eben mitgetheilt, dem Steine gegeben worden ſind, der ein kohlenſaures Salz iſt, und daß wir ihn hier von der reinen und aus jeder Verbindung entbundenen Erde gebrauchen.

Noch hat man die kohlenſaure Strontionerde zu Leadhills in Schottland gefunden.

Herr Vauquelin hat die Exiſtenz der ſchwefelſauren Strontionerde in den Steinbrüchen von Montmartre erwieſen.

Herr

*) Auch Hufeland hat ihre arzneyliche Kraft beſtätigt, ſie iſt aber gröſtentheils wieder außer Gebrauch gekommen. H.

Herr Lelièvre hat angezeigt, daß ſie ſich in den Lehmgruben von Bouvron, nahe bey Toul, im Meurthe = Departement finde.

Die Herren Guyton und Pelletier (auch Meyer in Stettin H.) haben ihr Daſeyn in den Schwerſpathen gezeigt.

Um die Strontionerde vollkommen rein zu erhalten, ſchlägt Pelletier vor, 10 Theile Kohlen mit 100 Theilen kohlenſaurer Strontionerde zu miſchen, dann bildet er, mittelſt einem wenig Buchbinderkleiſter eine Kugel daraus, thut dieſe Kugel in einen ausgefülleten Tiegel und bedeckt dieſe mit Kohlen. Der bedeckte Tiegel wird dann, wenigſtens eine Stunde hindurch, einem ſehr ſtarken Feuer ausgeſetzt. Nach der Operation findet man keine Kohlenſäure mehr und das Reſiduum wiegt dann nur 72,00 des urſprünglichen Gewichtes. Dieß Reſiduum löſt ſich in kochendem Waſſer auf, und die Auflöſung, wenn ſie filtrirt wird, läßt bey dem Kaltwerden einen Bodenſatz von Kriſtallen übrig, welche die reine Strontionerde ſind. Auf gleiche Weiſe kann man die ſchwefelſaure Strontionerde bearbeiten, man ſcheidet nämlich die geſchwefelte Erde, welche im Gemenge mit der Strontionerde bleibt, durch Waſchen in warmem Waſſer aus.

Die kohlenſaure und die geſchwefelte Strontionerde laſſen ſich in der Salpeterſäure auflöſen, die die Kohlenſaure verdrängt. Die ſalpeterſaure Strontionerde bildet achteckige Kriſtalle; man kann es durch Wärme zerſetzen und ſo reine Strontionerde erhalten.

Die Salzverbindungen der Strontionerde geben dem Kerzenlichte eine ſchöne Purpurflamme, welche die Gegenwart dieſer Erde überall, wo ſie ſich befindet, charakteriſirt und anzeigt. Vorzüglich iſt es die Auflöſung der ſalzſauren Strontionerde in Alkohol, welche dieß Phänomen hervorbringt, und die Salze der Strontionerde von denen der Baryterde unterſcheidet, die eine Flamme von einem bläulichen Weiß geben.

Die Strontionerde iſt zehn Mal weniger auflöslich in Waſſer, als die Baryterde; ſie ſchmilzt nicht am Blaſerohr, aber ſie glänzt daran mit einer phosphoriſchen Flamme. Sie iſt zugleich weniger ſcharf als die Baryterde.

Der Luft ausgeſetzt, ſchwillt die reine Strontionerde an, erhitzt ſich, und bemächtigt ſich der Kohlenſäure. Ihre Auflöſung bedeckt ſich an der Luft mit einem Häutchen von kohlenſaurem Strontion, wie die Baryterde und die Kalkerde.

Zehnter Artikel.

Von dem Kali.

Das Kali, das Natron und das Ammonium bildeten bis jetzt eine Claſſe von Körpern, die die Chemiker Alkalien nannten, und die ſie an folgenden Eigenſchaften erkannten:

1) An einem ſcharfen, brennenden, ätzenden Geſchmack.

2) An der Eigenſchaft, die blaue Farbe der Veilchen, der Schwerdlilien und der Malven grün zu färben; das durch einen leichten Aufguß von Curcuma gelb gefärbte Papier zu bräunen, die Säuren zu neutraliſiren, und mehr oder minder auflösliche Salze mit ihnen zu bilden, ſich durch Schmelzen mit der Kieſelerde zu verbinden, Seifen mit den Oelen zu bilden u. ſ. w.

Aber die meiſten der Erden, von denen wir bisher gehandelt, beſitzen dieſe Eigenſchaften, und wir können jetzt nicht mehr umhin, ſie mit den Alkalien zu vereinigen; die Talkerde, die Kalk- Strontion- und Baryterden ſind die, welche die meiſten alkaliſchen Eigenſchaften, vorzüglich die drey letzten vereint beſitzen *).

Das Kali, dem man, unpaſſend genug, den Namen Pflanzenalkali gegeben, wird in der Aſche aller Pflanzenkörper, und wie die Analyſe gelehrt hat, auch in einigen Steinen gefunden. Herr Klaproth fand es in dem lipariſchen Bimsſtein. Der ungariſche Perlſtein liefert daſſelbe gleichfalls. Herr Vauquelin hat davon $\frac{18}{100}$ aus dem Lepidolith von Rohena **) in Mähren, und $\frac{16}{100}$ aus dem grünen ſiberiſchen Feldſpath gezogen.

Die Lauge der Holzaſche, wenn ſie bis zur Trockne evaporirt wird, gibt ein alkaliſches und ſchwärzliches Reſiduum, das man Salin nennt, und das, wenn man es nur kalzinirt, weiß wird, und im Handel den Namen Pottaſche erhält.

Da dieß alkaliſche Salz eine der erſten Rollen in den Künſten ſpielt, und eines der hauptſächlich wirkſamen Mittel in unſern Laboratorien iſt; ſo werden wir in einige Details in Rückſicht ſeiner Fabrikation eingehen.

Alle Pflanzen, mit Ausnahme derer, welche in einem mit Meerſalz angetränkten Boden wachſen, liefern Pottaſche, aber nicht alle in gleicher Quantität.

Es

*) Daß die Kalk-, Baryt- und Strontionerde den Alkalien einverleibt werden müſſen, bedarf wohl keines Beweiſes. Mit der Talkerde verhält es ſich aber keineswegs eben ſo. H.

**) !!!

Es geben nämlich die Vegetabilien nicht allein die gleiche Quantität von Aſche dem Gewicht nach, aber die daraus gewonnene Aſche iſt auch nicht gleich ergiebig an Pottaſche.

Die Pflanzen welche nicht holzig werden, ſind, unter den Vegetabilien, die, welche die meiſte Aſche geben; die Sträuche liefern deren mehr, als die Bäume; die Blätter mehr als die Zweige; die Zweige mehr als der Stamm.

Die Haut oder das Stielgewebe einiger Gemüſe und Früchte, ſo wie die Stengel von Erbſen, von Sumpfbohnen, von Melonen, von Gurken, Kohl und Artiſchocken ſind ſehr reich an Pottaſche.

Die Blätter und die erhabenen Adern des Tabaks, welche in den Tabaksfabriken bey dem Ausribben abfallen, die Stengel der Sonnenblumen, des türkiſchen Waitzens, der Erdäpfel geben gleichfalls reichliche Ausbeute.

Das Farrenkraut, das Heidekraut, die Früchte des indianiſchen Caſtanienbaums, das Pfriemenkraut und die Diſtel ſind von großem Nutzen, um eine Werkſtätte von Pottaſche mit Vorrath zu verſehen.

Die General-Regiſſeurs der Salpeter- und Pulveranſtalten in Frankreich machten 1779 das Reſultat einer großen Anzahl von Experimenten über das Produkt an Aſche und Alkali bekannt, die ſie aus den verſchiedenen Vegetabilien erhalten, deren Verbrennung ſie bewirkt, und wovon ſie dann die Aſche ſorgfältig ausgelaugt hatten.

Herr Pertuis hat dieſe Unterſuchungen auf einem ähnlichen Wege verfolgt, und uns mit dem Reſultate ſeiner Arbeiten beſchenkt.

Herr Kirwan hat eine Tabelle des Ertrages gegeben, den er an Aſche und Alkali aus tauſend Pfunden von jeder von ihm verſuchten Pflanzengattung erhalten, und wir theilen dieſe hier mit, da ſie denen nützlich werden kann, die Neigung haben, ſich mit dieſer Art von Speculationen zu beſchäftigen.

Namen der Pflanzen.	Produkt an Aſche.	Produkt an Alkali.
Türkiſche Waitzenſtengel	88.00	17.05
Die große Sonnenblume	57.02	20.—
Weinreben	34.—	5.05
Buchsbaum	29.—	2.26
Weide	28.—	2.85
Ruſter	23.05	3.09
Eiche	13.05	1.05

Namen der Pflanzen.	Produkt an Aſche.	Produkt an Alkali.
Eſche	12.02	0.74
Buche	5.08	1.27
Fichte	3.04	0.45
Farrenkraut vom Auguſt	36.46	4.25
Wermuth	79.44	73.—
Erdrauch	219.—	79.—

Aus den von den Regiſſeurs gemachten Verſuchen geht aber hervor:

1) Daß alle Pottaſchen aus verſchiedenen Pflanzen, verſchiedene Farben haben.

2) Daß die Quantität von Alkali mit der Quantität von Aſche in den Pflanzen nicht verhältnißmäßig ſey.

3) Daß die Aſche ſehr verſchiedene Verhältniſſe an Waſſer erfordert, um erſchöpft zu werden.

Namen der Pflanzen.	Quantität d. Pflanzen die zum Verbrennen erforderlich ſind	Produkt an Aſche.				Waſſer, das z. Auslaugen gebraucht wird.	Produkt an Pottaſche.				Farbe der Pottaſche.
	Pfund	Pf.	Unz.	Q.	Gran	Pf.	Pf.	Unz.	Q.	Gr.	
Buchsbaum	800	23	0	0	0	216	1	12	6	24	glänz. bleyfarb
Eiche	915	12	0	5	0	124	1	6	4	12	gris de lin.
Buche	887	5	3	0	0	66	1	4	6	0	milchkaffefarb
Haagbuche	981	11	0	1	0	216	1	3	5	36	weißgrau
Ulme	1018	24	1	6	0	300	3	15	0	0	weingrau
Eſche	648	8	1	5	0	120	0	7	6	0	dunkelſchwarz
Fichte	730	2	7	7	0	80	3	7	0	0	ſchwarz, nicht ſehr dunkel
Weide	80	22	12	5	36	200	2	5	1	18	zartes gris de lin.
Weinreben	800	27	0	4	36	276	4	10	4	0	grauweiß
Sonnenblum.	200	20	11	4	8	333	4	0	0	0	gelbl. milchweiß
Türk. Waitzen	440	39	0	0	0	612	7	12	1	56	aſchfarb.

Beſondere Verſuche, welche ich im Departement der Vogheſen, zu der Zeit als ich General-Adminiſtrator der Pulver- und Salpeteranſtalten daſelbſt war, durch den in dieſem Arrondiſſement angeſtellten Lehrer der Fabrikation der Pottaſche machen ließ, haben mir folgende Reſultate gegeben:

		Pfund	Unzen
10 Pfund Pfriemenkrautaſche lieferten:		2	5
10 — Heidekrautaſche	—	1	12
10 — Farrenkrautaſche	—	3	5
10 — Fichtenwurzelaſche	—	2	9
10 — Buchwaitzenſtrohaſche	—	4	3

 Wenn

Wenn man Pottaſche aus Feldpflanzen bereiten will, muß man ſie ſorgfältig zerſchneiden und ſammeln, damit die Erde nicht daran kleben bleibe, und das Alkali beſchmutze.

Dann muß man ſie in Häuflein zuſammenlegen, und zwiſchen dieſen Räume laſſen, damit das Verbrennen an verſchiedenen Punkten vor ſich gehe, und an Handarbeit geſpart werde.

Man muß mit dem Verbrennen nicht früher verfahren, als bis die Pflanzen trocken ſind, ſonſt geht es ſchwer, langſam und unvollkommen vor ſich.

Sobald man eine ſo große Quantität Pflanzen zuſammen und aufgehäuft hat, als erforderlich iſt, um das Verbrennen einige Zeit hindurch im Gange zu erhalten, ſo entzündet man ſie unter folgenden Vorſichtsmaaßregeln:

Man wählt ein vor dem Winde geſchütztes, und von allen menſchlichen Wohnungen entferntes Local, in deſſen Nähe ſich auch keine Pflanzen befinden müſſen, damit der Brand nicht um ſich greife.

Auf dieſen Heerd wirft man nach und nach alle zum Verbrennen beſtimmte Pflanzen; achtet ſorgfältig darauf, nur dann erſt welche hinzuzuthun, wenn die, welche brennen, bereits in Aſche verwandelt ſind, und ſetzt mit einer Ofenkrücke die kohlige Materie auf dem Heerde ſo lange in Bewegung, hebt ſie auf und dreht ſie um, bis die Luft nach und nach alle Punkte beſtreicht und eine vollſtändige Verwandlung in Aſche zu Wege bringt.

Um zu verhindern, daß der Wind die Maſſe von Aſche nicht zerſtreue, oder bey dem Verbrennen keine Unordnung hervorbringe, hat man an einigen Orten die Gewohnheit, das Verbrennen in Gruben vorzunehmen, die man in die Erde gräbt; aber abgeſehen davon, daß dieſe Verfahrungsart weniger ökonomiſch iſt, ſo iſt ſie auch langwieriger und unvollkommener; indem das Verbrennen darin gezwungen bleibt, und eine vollſtändige Verwandlung in Aſche auf dieſem Wege faſt unmöglich iſt.

Außer den unnützen Kräutern des Feldes, den Sträuchen, die gewiſſe Erdſtriche ausſaugen, den Pflanzen, die bey dem Ausjäten hervorkommen, den Zweigen, die bey dem Putzen der Bäume abfallen, bedient man ſich der Aſche von den gewöhnlichen Küchenheerden. Der Pottaſchenſieder beſtimmt ſich zur Anwendung des einen oder des andern dieſer Mittel nach der Localität; in einigen Departements des nördlichen Frankreichs, wo die Wälder einen großen Theil des Bodens bedecken, machen faſt alle Bewohner des platten Landes Pottaſche: Weiber und Kinder leſen abgeſtorbenes Holz auf und verbrennen es; die daraus

aus entſtehende Aſche wird mit heißem Waſſer ausgelaugt und in kleinen eiſernen Töpfen die nur 100 Pfunde von dieſer Flüſſigkeit aufzunehmen eingerichtet ſind, evaporiret. In unſern mittäglichen Departements dagegen, wo das Holz kaum zum häuslichen Gebrauche hinreicht, kauft man in Privathäuſern die Aſche auf, und verarbeitet ſie, in zu dieſem Zwecke zubereiteten Werkſtätten.

Wenn man den Vorſatz hat einen Wald auszuroden; ſo iſt die Errichtung einer Pottaſchenſiederey darin faſt immer vortheilhaft; indem es das einzige Mittel iſt, von allem dem dünnen Holze, das zu keinem andern Gebrauche tauglich iſt, Nutzen zu ziehen; die ungeheure Quantität von Pottaſche, die in Amerika fabricirt wird, hat keinen andern Urſprung. In Frankreich, wo das Brennmaterial in bey weitem weniger großen Maaße vorhanden iſt, als in den Ländern in denen die Civiliſation nicht ſo weit vorgerückt iſt, und die folglich minder zahlreiche Fabriken haben, kennt man jetzt große Waldungen, deren Benutzung aus Mangel an Abſatz unmöglich iſt; in einigen von dieſen hat man Werkſtätten zur Bereitung der Pottaſche angelegt, und man könnte dieß in noch vielen andern thun, vorausgeſetzt, daß man ein ſo wachſames Auge auf die Benutzung habe, daß eine gute Reproduktion gewiß ſeyn muß.

Obgleich die Arbeit des Pottaſchenſieders in den verſchiedenen Werkſtätten ſich nicht gleich iſt; ſo beruhet der Unterſchied doch nur in der Art die Aſche auszulaugen und die Lauge zu verdicken.

Einige nehmen zum Auslaugen der Aſche kaltes, andere, warmes Waſſer; die erſteren gebrauchen viel Waſſer, um die Aſche zu erſchöpfen, und dadurch allein werden die Evaporationen langwierig und koſtſpielig; die andern gelangen ſchneller dahin, geſchwängertes Waſſer zu erhalten; ſie erſchöpfen die Aſche beſſer und liefern mehr Pottaſche in einer gegebenen Zeit. Die erſte Verfahrungsart erfordert mehr Handarbeit, mehr Fäſſer und mehr Zeit; bey der zweyten wird zwar ein wenig mehr an Brennmaterial gebraucht und ſetzt einen Keſſel mehr voraus, um das Waſſer der Laugen darin zu erwärmen; aber es kürzt die Operation ab. Der Pottaſchenſieder ſelbſt muß übrigens die Vortheile und Nachtheile einer jeden Methode würdigen, und nach ſeinem beſondern Intereſſe und ſeiner Lage zwiſchen ihnen wählen.

Uebrigens geſchieht das Auslaugen der Aſche wie das der Salpetererden; Keſſel ſtehen aufgereiht in mehreren Reihen; man füllt ſie mit Aſche an, die man mit der größten Sorgfalt ſtampft;

ſtampft; indem man ſie in dem Keſſel zurechtlegt, damit ſie von dem Waſſer langſam und gleichmäßig durchdrungen werde. Man thut Waſſer hinzu, bis ſie oben aufſchwimmt und läßt ſie einige Stunden ſtehen, damit die Maſſe gut durchziehe und die Flüſſigkeit ſich mit Salz ſchwängere; dann läßt man ſie durch ein Seihetuch laufen.

Da es nicht hinreichend iſt, die Aſche nur einmal mit Waſſer aufzugießen, um ihr all ihr Alkali zu rauben; ſo hat man die Vorſicht, neues Waſſer auf die bereits ausgelaugte Aſche zu gießen, und gebraucht dieß nämliche Waſſer zur Auslaugung neuer, oder wenig erſchöpfter Aſche, ſo daß man das Laugenwaſſer zu 12 oder 15 Graden des Baumé'ſchen Aerometers bringt.

Ich habe Werkſtätten von Pottaſche geſehen, in denen die Laugenkeſſel, jeder 2,500 Pfund enthielten. Dieſer Umfang ſchien mir zu beträchtlich, und es iſt ſchwer, darin eine vollkommene Auslaugung zu bewirken. Man kann dieſem Uebelſtande nur zum Theil abhelfen, wenn man die Aſche befeuchtet, ſo wie man ſie in den Keſſel bringt.

Es gibt Pottaſchenſieder, die ſtehendes und oft gar faules Waſſer zum Auslaugen der Aſche gebrauchen. Kunkel behauptet, daß ein ſolches Waſſer das doppelte an Kali gebe. Wenn man dieſe Beobachtung in gewiſſen Fällen für richtig annimmt; ſo kann man dieſe Vermehrung an Produkt nur der Quantität von Alkali zuſchreiben, die in dem Waſſer enthalten ſeyn kann.

Wenn man eine ſo große Quantität von Lauge zu 15 Graden zuſammen hat, daß man nicht mehr fürchten darf, daß es zum Behuf der Evaporation daran mangeln könne; ſo ſchreitet man zur Extraction des darin gelöſten Salzes.

Dieſe Operation geſchieht in Keſſeln, von gegoſſenem Eiſen und runder Geſtalt, und 3 bis 5 Fuß im Durchmeſſer auf 18 bis 20 Zoll Tiefe.

Mehrere von dieſen Keſſeln werden auf einen Heerd geſtellt. In den nördlichen Departements ſtellt man drey, in andern, bis fünf zuſammen.

Noch bringt man ſo nahe am Ofen, als möglich, ein Reſervoir an, das groß und hoch genug iſt, um unaufhörlich friſche Lauge liefern, und den Verluſt an Waſſer, der durch die Evaporation hervorgebracht wird, erſetzen zu können.

Man füllt alle Keſſel mit einer gekochten Lauge an, und bringt dieſe zum Aufwallen. Dann gießt man, ſo wie die Evaporation geſchieht, neues Waſſer zu, und unterhält den Zuſtand des Aufwallens Tag und Nacht hindurch.

Wenn

Wenn die Flüſſigkeit anfängt, die Conſiſtenz von Honig zu bekommen, ſo läßt man ſie in den am beſten erwärmten Keſſel laufen; und in dieſem beendiget man die Evaporation, während man fortfährt, neues Laugenwaſſer in den andern zu evaporiren und zu verdichten.

Wenn die Materie verdickt, und zu der Conſiſtenz gekommen iſt, von der wir reden, ſo ſchwillt ſie leicht an, gerinnt und bildet eine Kruſte an den Wänden des Keſſels. Um dieſem Uebel vorzubeugen, bewegt und rührt man ſie oft mit eiſernen Spateln um.

Man erkennt es, ob die Pottaſche gehörig trocken iſt, daran, daß wenn dieß der Fall iſt, die Materie unter dem Inſtrumente mit dem man ſie umrührt, beweglich wird, und an der Luft durch das bloße Kaltwerden Conſiſtenz gewinnt. In dieſem Zuſtande gießt man ſie in Fäſſer, in denen ſie ſich ſchnell anſetzt, und in denen man ſie aus der Werkſtätte trägt, um ſie unter dem Namen Pottaſche dem Handel zu überliefern.

In mehrern Werkſtätten fängt man die Evaporation in kupfernen Keſſeln an, und beendiget ſie in eiſernen. Dieſe Methode hat den Vorzug, daß man ſich dabey Evaporationsgefäße von größerm Umfang bedienen kann, und iſt hauptſächlich anwendbar in denen Etabliſſements, die von Eiſenſchmelzhütten ſehr entfernt ſind *).

Die ausgelaugte Aſche iſt noch von einem bedeutenden Nutzen in den Künſten, wo ſie unter dem Namen Aſcherade bekannt iſt.

1) Kann man ſich ihrer bey der Kompoſition des ſchwarzen und grünen Glaſes bedienen; ein Gemenge von ausgelaugter Aſche, und ungefähr gleichen Theilen von einem vulkaniſchen durch Waſſer angeſchwemmten Sande, und aus einem Drittheil quarzhaltigen Sande, und zwey Drittheil vulkaniſcher Produkte zuſammengeſetzt, wird ſeit langer Zeit in einer der ſehenswertheſten Hütten von ſchwarzem Glaſe, die mir vorgekommen iſt, angewendet.

2) Die Aſcherade iſt ein treffliches Düngungsmittel für feuchte Wieſen **).

3) Be=

*) Beym Abdunſten in kupfernen Gefäßen wird die Lauge alle Mal mit Kupfer verunreiniget. Beſſer iſt es ſich guter Pfannen von Eiſenblech zu bedienen, die 20 Fuß im Quadrat, und 16 Zoll tief ſind, wodurch die Abdunſtung ſehr erleichtert wird. H.

**) Noch mehr wirkt ſie bey ſauren Wieſen, weil ſie die Säure einſaugt, und den Humus auflöslich macht. H.

3) Bereitet man daraus Kapellen zur Scheidung von Gold und Silber aus ihrer Verſetzung mit Bley.

In den meiſten Etabliſſements, zur Bereitung der Pottaſche, herrſcht ein ſchwer zu vertilgendes Vorurtheil; man behauptet nämlich, daß die alte Aſche mehr Alkali liefere als die neue, und bedient ſich ihrer vorzugsweiſe, wenn nämlich die Umſtände des Pottaſchenſieders ihm erlauben, Vorräthe davon anzuſchaffen.

Ich ſelbſt habe geſehen, daß dieſe Meynung bis zu einem gewiſſen Grade richtig iſt, nicht als ob ſich mit der Zeit Alkali erzeuge; aber weil dieß Salz in den Zuſtand eines kohlenſauren übergeht, und durch dieſen Umſtand allein an Gewicht und Maſſe zunimmt; dann ſcheint in Wahrheit das Alkali in größerm Maaße vorhanden zu ſeyn; aber es iſt auch weniger rein.

Man ſieht es noch in einigen Werkſtätten, daß man zu einem zweyten Auslaugen der Aſche ſchreitet; nachdem man ſie einige Zeit hindurch der Luft ausgeſetzt, aber das zweyte Produkt würde null ſeyn, wäre die erſte Auslaugung vollkommen geweſen.

Die am meiſten im Handel geſchätzte Pottaſche iſt die, welche eine gelbliche Farbe hat.

Die Qualität derſelben iſt verſchieden, nicht allein durch die Natur der Pflanzen, ſondern auch ſelbſt nach dem Clima. Die Salze, welche ſich faſt immer im Gemenge darin befinden, ſind ſalzſaure und vorzüglich ſchwefelſaure.

Die Pottaſche iſt ſehr auflöslich in Waſſer. Wenn ſie rein iſt, zieht ſie die Feuchtigkeit der Luft an, und löſt ſich in Waſſer auf. Sie hat einen pikanten, ſcharfen, urinartigen Geſchmack, und riecht ein wenig brandig.

Obgleich ſie von einem großen Nutzen in den Künſten iſt, und faſt auf allen Punkten des Landes verfertigt werden könnte, um die Aſche unſerer Heerde, die unnützen Pflanzen, oder die Bäume aus den Waldungen die nicht zu nutzen ſind, dadurch zu conſumiren; ſo gibt es doch nur einige Departements, in denen dieſe Art der Induſtrie bekannt iſt; ich habe verſucht, dieſe Kunſt in den Wäldern der Lozère und des Aveyron bekannt zu machen, und zu dem Ende ein Etabliſſement dieſer Art zu St. Sauveur nahe bey Meyrueis angeſetzt; dieß Etabliſſement hat auch ſechs Jahre hindurch ſein Fortkommen gehabt, iſt aber dann durch die Revolution aufgelöſt worden. Ich wünſche, daß es wieder hergeſtellt werden möchte, weil ich wenige Gegenden kenne, die zu dieſer Art von Benutzung paſſender wären.

Es

Es ſcheint mir, als ob das franzöſiſche Gouvernement, daß immer noch vom Auslande in Hinſicht eines Salzes abhängig iſt, das die Baſis der Siedereyen von ſchwarzer Seife, in den Glashütten, und bey der Salpeterfabrikation macht, dieſe Art von Gewerbe zu populariſiren ſuchen ſollte. Ich ſage populariſiren; denn da die Materialien zu dieſer Fabrikation überall vorhanden ſind, ſo bedarf es nur eines einfachen Kübels, einer kleinen Wanne und eines Keſſels von Gußeiſen, um Pottaſche zu bereiten. Dieſe portative Werkſtätte kann überall und mit wenigen Koſten angelegt werden, und es würde vorzüglich vortheilhaft ſeyn, ſie in den Berggegenden bekannt zu machen, wo ſie zu einem ſehr nützlichen Zweige der Induſtrie für die Einwohner werden könnte.

Wenn das Salz durch die Kalzination eine weiße Farbe angenommen, ſo führt es den Namen Pottaſche; dieſe Operation iſt jederzeit dann nothwendig, wenn man ſich des Alkalis bey Arbeiten bedienen muß, wo der Färbeſtoff ſchädlich werden kann, wie in der Färberey, bey'm Raffiniren des Salpeters, dem Einſalzen des Fleiſches, der Alaunfabrikation.

Der Ofen, in welchem dieſe Kalzination geſchieht, iſt eine Art von Reverberirofen, deſſen eingedrückte Wölbung nicht mehr als 14 Zoll in ihrem Mittel über ſeine Grundfläche hat. Er hat in der Regel 10 bis 11 Fuß Länge, und 6 bis 8 Fuß Breite. Der Heerd iſt an einem der Enden angebracht, und einige Zolle unterhalb der Horizontallinie der Grundfläche. Der Rauchfang befindet ſich an dem andern äußern Ende, und man macht zwey Oeffnungen an den Seiten, theils um die Pottaſche hineinzuſchieben, und ſie während der Kalzination in Bewegung zu ſetzen; theils um die fertige Pottaſche herauszuziehen.

In Deutſchland gebraucht man Oefen von 6 Fuß im Quadrat, die in drey Abtheilungen getheilt ſind, von denen die an den Seiten zum Heerde dienen, während die in der Mitte dazu beſtimmt iſt, die Pottaſche aufzufangen. Eine Platte gegoſſenes Eiſen, oder eine kleine Mauer von Ziegeln von 3 Zollen Dicke auf 7 Höhe auf der Grundfläche aufgeführt, macht die Scheidungen derſelben. Es bleibt ein leerer Raum von 4 bis 5 Zollen zwiſchen dieſer Scheidung und der Wölbung des Ofens, durch die die Flamme von dem Heerde in das Ofenloch ſteigt; jede dieſer Kammern hat eine Thür, um die Operationen im Innern des Ofens zu erleichtern, die des Ofenlochs iſt größer, als die beyden Seitenthüren an den Heerden.

Wie auch die Geſtalt des Ofens ſey, ſo geſchieht die Kalzination darin immer auf eine gleiche Weiſe. Man fängt damit an,

an, den Ofen ſo ſtark zu heitzen, bis die Wölbung weiß vor Gluth wird; dann reinigt man das Ofenloch, und thut vier oder fünfhundert Pfund Pottaſche hinein. Von Zeit zu Zeit rührt man die Materie mittelſt einer eiſernen Schaufel, Ofenkrücken oder Spieße von dem nämlichen Metalle um; und wenn ſie anfängt, teigartig zu werden, und keine ſchwarze Flecken mehr darin ſind, nimmt man ſie heraus. So wie man den Ofen leer macht, füllt ihn ein andrer Arbeiter mit neuer Pottaſche an, ſo daß die Arbeit niemals unterbrochen wird; jede Operation dauert ſechs Stunden.

Die Phänomene bey der Kalzination der Pottaſche ſind verſchieden nach der Natur und dem Grade der Conſiſtenz deſſelben. Wenn es ſalzſaures Natron oder ſchwefelſaures Kali enthält, ſo hört man ein fortwährendes Verpuffen, das nicht eher aufhört, als bis dieſe Salze ihr Kriſtalliſationswaſſer verlieren. Wenn die Pottaſche zu feucht iſt, ſo löſt ſie ſich beym erſten Eindruck des Feuers in der Flüſſigkeit auf; in dieſem letztern Falle bildet ſie von dem Augenblicke an, wo das übermäßige Waſſer ſich zerſtreut hat, nur noch eine ſehr feſt in einander verbundene Kruſte, die man zerbrechen und aufheben muß, um ihre Kalzination zu erleichtern; es iſt gut hierbey zu beobachten, daß, wenn die Pottaſche alle ihr Waſſer verloren hat, ſie in dem nämlichen Augenblicke ſich entzündet, und der Färbe- und Extractivſtoff ſich verzehren. Dann iſt es Zeit ſie umzuwenden, zu bewegen und ihre Stelle zu verändern, damit die Kalzination egal werde; ſo auch das Feuer ſo zu ermäßigen, daß ſie nur in einem dunkeln Rothglühen bleibe. Ohne dieſe Vorſicht wird ein Anfang von Verglaſung hervorgebracht, der das Kali ſchwer macht, und in einen ſolchen Zuſtand bringt, daß es ſich in Waſſer nur wenig auflöſt.

Wenn die Operation gehörig vor ſich gegangen iſt, ſo iſt das Kali leicht und zeigt blaue und weiße und zuweilen grüne Flecken. Es hat einen ſcharfen und ätzenden Geſchmack, verwandelt ſich an der Luft in einen Teig und löſt ſich mit Leichtigkeit in Waſſer auf.

Das Kali enthält immer mehr oder weniger Neutralſalze und andre fremdartige Materien. Bey ſeinem Bruche muß es eine weiße Oberfläche zeigen, aus welcher man ſehen kann, daß die Kalzination gehörig geſchehen.

Es muß an der Luft weich werden. Wenn es trocken und dicht bleibt; ſo iſt dieß ein Beweis, entweder davon, daß es zu viele Salze enthält, oder daß es zu ſtark kalzinirt iſt.

Der Abfall der Pottaſche bey der Kalzination beträgt 10 bis 25 Procent. Sobald

Sobald das Kali aus dem Ofenloche kommt; thut man es in Tonnen, um es in den Handel zu geben.

Faſt alle Pottaſche des nördlichen Europa wird von Danzig ausgeführt, wovon ſie auch den Namen führt. Die, welche aus Amerika kommt, wird amerikaniſche Pottaſche genannt *).

Da die Arten der Pottaſche ſehr von einander abweichen und ſie in verſchiedenen Graden von Güte vorkommen; ſo würde ein leichtes Reinigungsmittel derſelben für den Manufacturiſten ſehr vortheilhaft ſeyn; nicht allein um eine ſichere Baſis zu haben, wonach er ſich bey deren Einkauf richten könne; aber noch, um für ſeine Operationen eine wohl bekannte und in immer gleicher Kraft ſich bewährende Subſtanz zu gewinnen. Wir werden über dieſen Gegenſtand alles das anführen, wovon wir glauben daß es leicht auszuführen und für den Künſtler und Manufacturiſten von Nutzen ſey.

Wenn man die Quantität reinen Alkali's kennen lernen will, die ein gegebenes Gewicht an Pottaſche enthält; ſo iſt es nicht hinreichend, die Pottaſche die man probiren will, in einer gehörigen Quantität von Waſſer aufzulöſen und den Schluß zu ziehen, daß das Alkali darin in um ſo viel reichlicherem Maaße vorhanden iſt, als das Waſſer an Dichtigkeit zunimmt; denn Herr Vauquelin hat beobachtet, daß das Waſſer eine größere Dichtigkeit durch die wenig mit Alkali geſchwängerte Pottaſche gewinnt, als durch eine daran reichere.

Herr Vauquelin hat vorgeſchlagen, ſich der Salpeterſäure zum Probiren der Pottaſche zu bedienen; zu dieſem Zwecke fängt man mit Beſtimmung der Quantität reinen Alkali's an, die ſich in einem bekannten Gewichte von Salpeterſäure auflöſen läßt. Dann nimmt man eine hinreichende Doſis Säure vom nämlichen Grade, um alles in einer gegebenen Quantität Pottaſche enthaltene Alkali zu ſättigen, und man ſchließt auf die vorhandene Quantität von Alkali von der zu ſeiner Sättigung nöthigen Säure. Anſtatt der Salpeterſäure kann man ſich auch der Salz- oder Eſſigſäure bedienen, und welche der drey Säuren man anwende, wird man das gewünſchte Reſultat erhalten.

Um ſodann, nachdem man das Alkali durch Salpeterſäure geſättiget, die Verhältniſſe des ſchwefelſauren und ſalzſauren Kali's zu beſtimmen, bedient man ſich der ſalpeterſauren Baryterde

*) Die Danziger Aſche, als Wardaſche, Ochras u. ſ. w. iſt keine wahre Pottaſche, ſie beſteht vielmehr bloß aus mit Aſchenlauge getränkter und kalzinirter Holzaſche. In Deutſchland gebraucht man mehr die Ruſſiſche und die amerikaniſche Pottaſche. H.

erde zur Zerſetzung des ſchwefelſauren Salzes: die erhaltenen Quantitäten an niedergeſchlagener ſchwefelſaurer Barytерde entſprechen ungefähr der Hälfte ihres Gewichtes an ſchwefelſaurem Kali und 28 Hunderttheilen des in dieſem letztern enthaltenen Kali's. Salpeterſaures Silber zerſetzt die ſalzſauren Salze und gibt gleichermaßen deren Verhältniſſe zu erkennen.

Durch ähnliche Verfahrungsarten hat Herr Vauquelin die ſechs im Handel bekannteſten Arten von Kali unterſucht. Wir theilen hier das Reſultat ſeiner Analyſe mit, die er mit 1152 Theilen von jeder Art machte.

Namen der Pottaſchen.	Quantität des wirkl. Kali's.	Schwefelſaures Kali.	Salzſaures Kali.	Unauflösliches Reſiduum.	Kohlenſäure und Waſſer.
Ruſſiſche Pottaſche	772	65	5	56	254
Amerikaniſche Pottaſche	857	154	20	2	119
Perlaſche	754	80	4	6	308
Trierſche Pottaſche	573	165	44	24	199
Danziger Pottaſche	603	152	14	79	304
Pottaſche aus den Vogheſen	444	148	510	34	304

Herr Welter hat eine neue Art vorgeſchlagen die Pottaſchen zu probiren, welche mit dem Vorzuge der Genauigkeit den der Einfachheit verbindet. Man nimmt ein Maaß voll aufgelöſeter Pottaſche die man in einen Bocal gießt und füllt ſodann das nämliche Maaß mit Schwefelſäure an, die man immer von einerley Grad gebraucht, um vergleichbare Reſultate bey den Verſuchen mit den verſchiedenen Pottaſchen zu erhalten. Man gießt dieß Maaß voll mit dem Maaße alkaliſcher Auflöſung zuſammen und rührt mit dem Glasſtäbchen um: ſodann berührt man Lackmuspapier mit der Spitze des Stäbchens und macht damit einen Strich darauf; oder beſſer noch, man taucht einen Streifen von dieſem Papier in die Flüſſigkeit. Wird dieſe nicht roth; ſo gießt man auf die erſte Miſchung ein Maaß Probirſäure, rührt um und macht den Verſuch mit dem Papiere auf die vorhergehende Weiſe. Wird das Papier wieder nicht roth; ſo gießt man zu dem Aufguß noch eine neue Quantität Säure hinzu, und fährt damit fort, bis daß das Papier roth wird. Es iſt klar, daß, um ſo viel mehr das Maaß von Alkali an Säure nöthig hat, um deſto mehr alkaliſcher Stoff darin vorhanden iſt, und daß die Güte des Kali's und des Natrons nach den reſpectiven Quantitäten von Säure, die ſie verſchlucken, genau beſtimmt werden kann.

Es iſt unnütz, zu bemerken, daß um poſitive Angaben zu erhalten, man die Verſuche mit Auflöſungen anſtellen müſſe, die

im

im Groſsen zubereitet worden und eben ſo immer mit den nämlichen Gewichten von Alkali und der nämlichen Anzahl an Maaſsen Waſſers.

Damit die Säure, deren man ſich zu den Verſuchen bedient, immer gleich ſey; ſo bereitet man davon auf mehrere Jahre und bewahrt ſie in Flaſchen auf.

Herr Welter löſet die Pottaſchen auf, indem er ſie auf der Oberfläche des Waſſers in einem eiſernen, mit einer groſsen Anzahl von Löchern verſehenen oder aus ſtarken eiſernen Fäden gemachten Gefäſse ſchwebend erhält, die Lauge wird dann nicht eher verſucht, als bis die Auflöſung vollſtändig erfolgt iſt, nachdem die Flüſſigkeit gehörig umgerührt worden.

Die Aſche, welche aus dem Verbrennen der Weinhefen entſteht, bildet ein Alkali, das im Handel unter dem Namen Weinrebenaſche bekannt iſt.

Dieſe Fabrikation befand ſich bis jetzt faſt ausſchlieſslich in den Händen einer kleinen Zahl von Individuen, die ſich, ihrer Lage nach glücklicherweiſe, in der Nähe einer groſsen Weinproduktion befanden. So habe ich in dem ganzen mittäglichen Frankreich nur eine einzige Fabrik von Weinrebenaſche gekannt, und zwar in dem Hafen Cette, dem Orte, der faſt für alle Weine dieſer mittäglichen Gegenden zur Niederlage dient und von dem ſie ausgeführt werden.

Um das Verbrennen der Weinhefen zu bewirken, muſs man ſie vorher gehörig trocken werden laſſen: dieſe erſte Operation geſchieht entweder durch einen ſehr ſtarken Druck auf die Maſſe, oder bloſs dadurch, daſs man ſie in paſſenden Gefäſsen der Sonne und der Luft ausſetzt. Wenn man die erſte Methode anwendet; ſo verwandelt man den Saft, welchen man durch das Ausdrucken erhält, in Weineſſig, oder deſtillirt ihn, um den Branntewein daraus zu ziehen, und wenn die Hefen ſo recht trocken geworden; ſo formt man ſie in Brote, um ihr Verbrennen zu erleichtern.

Die Hefen, die rein im Bruch ſind und dabey ein Gekniſter hören laſſen, können in dieſem Zuſtande verbrannt werden; oft iſt man genöthigt, um ſie zu dieſem Grade von Trockenheit zu bringen, ſich der künſtlichen Ofenwärme zu bedienen.

Das Verbrennen ſelbſt geſchieht auf vielfache Weiſe. An einigen Orten bedient man ſich eines runden Ofens von 5 bis 6 Fuſs im Durchmeſſer, den man aus trockenen Steinen erbauet, ſo wie das Verbrennen vor ſich geht und der Umfang ſich mit dem Reſiduum anfüllt; an andern iſt es ein feſter Ofen, der

den

den Zug durch eine im Boden angebrachte Thüre hat. In dieſen beyden Fällen muß man damit anfangen den Ofen mit Bündeln von Rebenholz oder einem ähnlichen leichten Brennmateriale zu heitzen. Sodann wirft man ſtark abgetrocknete Hefen hinein, läßt ſie, ſobald ſie ſich entzünden, fortbrennen, ohne ſie zu bewegen und nährt das Feuer, indem man neue Hefenbrote darauf wirft, ſo daß es ſo lange fortdauert, bis der Ofen ſich mit dem poröſen Reſiduo des Verbrennens angefüllt befindet. Dieß Reſiduum bildet eine leichte, ſchwammige Maſſe, die leicht zerbricht, und die durch das Kaltwerden im Ofen eine grünliche, mit blau vermiſchte Farbe annimmt.

Damit die Weinrebenaſche alle die Eigenſchaften erlange, die in den Künſten an ihr erkannt werden, muß das Verbrennen vollſtändig vor ſich gehn; iſt es nur unvollkommen, ſo färbt ſie das Waſſer gelb und Indigogrün, welches dann nicht mehr erlaubt, ſie zur Auflöſung dieſer Subſtanz zu gebrauchen.

Aus Weinhefen erhielt ich immer nur ein Fünfundzwanzigtheil an guter Pottaſche.

Dieß Alkali gibt auf der Zunge einen lebhaften, etwas brennenden Geſchmack, und läßt ſich faſt vollſtändig in Waſſer auflöſen. Im Bruch muß ſich kein ſchwarzer Punkt daran zeigen, und wenn man, bey dem Herausziehn der Aſche aus dem Ofen, ſchwarze Flecke, oder ſchlecht gebrannte Theile bemerkt, ſo ſcheidet man ſie ſorgfältig aus, um ſie zum zweyten Male zu brennen.

Die Weinrebenaſche iſt im Handel in dem Rufe als das reinſte, und am wenigſten mit Verſchiedenheit ſeiner Eigenſchaften vorkommende Alkali; auch bedient man ſich ihrer Vorzugsweiſe zu gewiſſen delikaten Operationen, ſo wie zum Auflöſen des Indigos, und zu einigen Farbenkompoſitionen. Die Analyſe hat mich gelehrt, daß in der mit der allergrößten Sorgfalt bereiteten Weinrebenaſche nur ein Sechzehntheil unauflöslicher Materie enthalten ſey, die aus der Miſchung von einem Viertheil ſchwefelſauren Kali, und dreyer Viertheile erdiger Stoffe und Salze, ſo wie kohlenſaurer Kalk, Magneſia, und ein wenig Alaun gebildet wird.

Scheele hat bewieſen, daß die Farbe, welche die Alkalien durch die Kalzination annähmen, einem wenig Braunſtein zuzuſchreiben ſey.

Die andern Theile des Weinſtocks, ſo wie die Kämme und die ausgepreßten Treſtern, die Ueberbleibſel der Weindeſtillation, welche unter dem Namen Treſtern bekannt ſind, der

Wein=

Weinſteinanſatz an den Wänden der Tonnen ſind noch Gegenſtände von großer Wichtigkeit, um Alkalien daraus zu ziehen.

Die Weintraubenkämme, deren man ſich ſonſt zur Fabrikation des Grünſpans in dem mittäglichen Frankreich bediente, werden jetzt überall zu nichts mehr gebraucht, ſondern faſt immer nur weggeworfen, wenn man den Wein abbeert. Doch kann man ſie mit Vortheil verbrennen, und die Lauge ihrer Aſche bringt ein Viertheil guten Alkalis hervor.

Das Traubenmark iſt reicher an Alkali als die Kämme. Es iſt anerkannt, daß das Verbrennen deſſelben eine größere Quantität davon ergibt. Wenn man es unter der Kelterpreſſe hervorzieht, muß man es an die freye Luft bringen, und es oft bewegen, um es zu trocknen. Man kann es in gewöhnlichen Oefen brennen, und zugleich von der Wärme und der Aſche Nutzen ziehn, die das Verbrennen hervorbringt.

Man muß die Vorſicht haben, das Mark nicht gähren zu laſſen, bevor es trocknet; denn ich habe bemerkt, daß in dieſem Falle es nicht allein minder gut brennet, ſondern daß es auch weniger Alkali gibt.

In der Regel liefert das Traubenmark ein Fünfundzwanzigtheil Alkali.

In den zahlreichen Branntweinbrennereyen wirft man das, was, wenn man den Wein, aus dem man den entzündlichen und geiſtigen Stoff zieht, gehörig verdichtet hat, im Keſſel zurück bleibt, und Phlegma (vinaſſe) genannt wird, weg. Dieß Reſiduum, wenn es in einem Kübel der Luft ausgeſetzt wird, läßt Weinſtein und Hefen niederſchlagen; und wenn man es durch Evaporation zum Trocknen bringt, ſo gibt es bey dem Verbrennen Alkali.

Noch zieht man ein ſehr reines Alkali aus dem Verbrennen des Weinſteins.

Der Weinſtein ſetzt ſich an den Wänden der Tonnen an, in denen Wein ſtehet, welcher ſolchen in größerm oder geringerem Maaße enthält.

Die Farbe dieſes Salzes iſt verſchieden, je nachdem der Wein roth oder weiß iſt.

Dieß Salz iſt nicht ſehr auflöslich in kaltem Waſſer, in warmem löſt es ſich in größerer Quantität auf.

Wenn es von ſeinem Färbeſtoffe befreyet wird, bildet es Weinſteinrahm.

Es gibt Länder, wo die Fabrikation des Weinſteinrahms nicht bekannt iſt, und daher dieſe Materie faſt gar keinen Werth hat. Man verkauft ihn dort nur in ſehr geringen Quantitäten Färbern, Apothekern und Gießern.

Wenn der Ackerbauer davon unterrichtet ſeyn wird, daß ſich aus dem Verbrennen des Weinſteins ein vortreffliches Alkali ziehen läßt, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß er einen vortheilhaften Zweig der Induſtrie nicht von ſich ſtoßen wird.

Die Chemiker rathen alle, den Weinſtein zu ſtoßen, ihn in Papiertuten zu füllen, dieſe Tuten naß zu machen, und ſie auf einen Heerd, mitten unter glühende Kohlen, zu legen, um das Verbrennen zu bewirken. Die Kohle des Weinſteins behält die Tutenform, und man kann ſie nach der Operation in dieſem Zuſtande wieder hervorziehen.

Dieſe Procedur iſt allerdings zweckmäßig, um zum Gebrauch einer Apotheke einige kleine Quantitäten von Weinſteinſalz zu bereiten; wenn man jedoch die Abſicht hat, im Großen zu arbeiten, ſo muß man nach einer ähnlichen Methode verfahren, als die iſt, welche wir wir bey Gelegenheit der Bereitung der Griesaſche geſchildert haben.

Der Weinſtein liefert beynahe das Viertheil ſeines Gewichts an Aſche.

Die Apotheker laugen den Weinſtein aus, ſie filtriren und evaporiren die Auflöſung, und erhalten dann ein weißes und reines Salz, das unter dem Namen Weinſteinſalz bekannt iſt.

Wir werden uns mit den Mitteln beſchäftigen, das Kali zum höchſten Grade von Reinigkeit zu bringen, wenn wir zuvor vom Natron gehandelt; indem die in ähnlichen Fällen übliche Verfahrungsarten beyden Alkalien gemein ſind.

Zwölfter Artikel.

Natron.

Das Natron nähert ſich dem Kali durch die Eigenſchaften, die die Alkalien charakteriſiren, aber es iſt darin weſentlich davon verſchieden, daß es mit den nämlichen Baſen nicht die nämlichen Produkte bildet, und ſich ganz anders zur Luft, zum Waſſer, zum Geſchmack verhält.

Dieß Alkali iſt noch Mineralalkali genannt worden, weil, da man es hauptſächlich aus der Verbrennung von Meerpflanzen zog, man es als ein Reſultat der Zerſetzung des Meerſalzes betrachtete.

Die

Die Analyſe einiger Steine hat die Exiſtenz des Natrons in mehreren mineraliſchen Subſtanzen bewieſen.

Herr Klaproth fand 1,75 Natron in der Analyſe des Meißenſchen Pechſteins. Der Lipariſche Stein lieferte ihm 3 Procent davon.

Der Doctor Kennedy fand es bey der Analyſe der Baſalte, auf denen das Edinburger Schloß ſteht.

Faſt alles Natron des Handels iſt das Produkt des Verbrennens von Seepflanzen. Die Qualität desſelben iſt verſchieden nach der Natur der Pflanzen und des Clima's. Die Namen, die man ihm im Handel beygelegt hat, ſind in der Regel von den Pflanzen oder den Ländern hergenommen, aus denen es gezogen wird. Wir werden die Hauptgattungen desſelben kennen lehren, weil von jeder ein Gebrauch zu machen iſt, der ſich ſchwer mit einem andern vertauſchen läßt, oder weil man nicht eine durch die andre erſetzen kann, bevor man nicht verderbliche Verſuche und Betaſtungen damit vorgenommen, oder weil die fremdartigen Materien, welche mit einigen Arten desſelben verbunden ſind, ſie zu mehreren Operationen untauglich machen.

Die Arten des Natrons, welche aus Spanien zu uns kommen, ſind die geſchätzteſten; ſie heißen Natron von Alicante, Natron von Carthagena und Natron von Malaga.

Das Alicantiſche Natron iſt noch bekannt unter dem Namen Barille, dem Namen der Pflanze, aus der es gezogen wird.

Der berühmte Linné hat die Barille folgendergeſtalt charakteriſirt: Salſola vermiculata, fruteſcens, foliis ouatis, acutis, carnoſis. Dieſe Pflanze wird ſorgfältig an den Küſten des ſpaniſchen Mittelländiſchen Meeres gebaut, man ſäet und ſchneidet ſie alljährlich; man verbrennt ſie in Höhlen von etwa 3 Fuß Tiefe und 4 Fuß Breite, die man an freyer Luft in einem trockenen Boden anbringt, man unterhält das Verbrennen darin mehrere Tage hindurch, und es bleibt ſodann ein harter, dichter, faſt glaſiger Rückſtand, den man in große Stücke zerbricht, um den Transport zu erleichtern; dieſe Stücke aber ſchlägt man in Binſenmatten ein, und macht Ballen von 4 bis 500 Pfund daraus.

Die Natronſteine, welche ſchwarz von außen und graulich von innen ausſehn, zerbrechen in Splitter, wenn man mit harten Körpern darauf ſchlägt; es zeigen ſich an dieſen lebhafte und ſchneidende Winkel; im Bruche ſieht man auch die nämlichen Blaſen, wie in der poröſen Lava, der ſie in der Farbe nahe kommt. Ihr Geſchmack iſt alkaliſch, ohne pikant zu ſeyn.

Durch das Reiben entwickelt ſich ein ſtarker Geruch von Schwefel=Waſſerſtoffgas daraus.

Die Analyſe des ſpaniſchen Natrons, welche Herr Kirwan gemacht hat, gab folgende Produkte:

Kohlenſäure	960.
Kohle	861 — 82.
Kalk	542 — 86.
Magneſia	127.
Alaunerde	131 — 23.
Kieſelerde	249 — 58.
Natron	1219.
Schwefelſaures Natron	125.
Salzſaures Natron	70.
Waſſer	1453 — 51.
Angeſetzte Erde	20.

Meine Analyſen ergaben mir nicht das nämliche Reſultat in Rückſicht der Verhältniſſe; dieſe Verſchiedenheit rührt ohne Zweifel aus der großen Verſchiedenartigkeit der Natur des Natrons her; ich habe mich bey meinen Verſuchen übrigens des alicantiſchen Natrons, das vorzugsweiſe unter dem Namen Barille bekannt iſt, bedient.

Hundert Theile ſorgfältig geſtoßener Barille, die mit ihrem vierfachen Gewicht an reinem Waſſer behandelt und dann filtrirt wurden, lieferten bey einer erſten, auf 38 Grad gebrachten Evaporation 15,00 an kriſtalliſirtem Natron, 17,05 ſalzſaures Natron und 5,00 ſchwefelſaures Salz; die Mutterlaugen, mit dem Waſſer zuſammengemengt, das zur Erſchöpfung des Rückſtandes dieſer ſalzigen Subſtanz gedient, und dann durch Evaporation verdichtet worden, gaben 35,00 kriſtalliſirtes Natron, ohne Beymiſchung von ſalzſaurem Salze. Die Kriſtalle des Natrons verloren bey dem Trocknen an der Luft 29,00, welches ihre Totalität auf 21,00 an trocknen Kriſtallen reducirt. Der im Waſſer unauflösliche Rückſtand wog 49,00, und enthielt 22,13 Magneſia, 19,00 Kalkerde, 5,97 Kieſelerde, und ein wenig Eiſenoxyd.

Man fabricirt eine dreyfache Gattung von Natron, an der Küſte von Alicante, eine die mildes Natron, milde Barille, Natron von erſter Qualität genannt wird; dieſe hat ein aſchfarbiges Anſehn, ſcheint beſſer gegründet, und kommt im Bruch und im Ausſehn einer Schwefelſchlacke nahe. Sie iſt um ein Viertheil theurer als die andern, und wird hauptſächlich in Fabriken von Kriſtall= und Flintglaſe geſucht. Die davon in Waſſer gemachte Auflöſung iſt einige Zeit trübe.

Die

Die zweyte Qualität heißt Soda oder gemengte Barille; ſie iſt ſehr hart, im Bruche rein, ſieht ſchwärzlich aus, und hat viele kleine Zellen oder Blaſen im Innern. Ihr Geſchmack hat wenig ausgezeichnetes. Sie löſt ſich ſchwer in Waſſer auf, und wird hauptſächlich in Seifenſiedereyen, und bey der Baumwollenfärberey gebraucht.

Die dritte Qualität wird Bourde genannt, ſie enthält Meerſalz in ſich, und iſt mit leichten Kohlen angefüllt, die ſich auf der Oberfläche des Waſſers zeigen, wenn man ſie auflöſt. Sie iſt das Produkt des Verbrennens von zufällig aufgeleſenen Pflanzen.

Das Natron von Carthagena nimmt den erſten Rang nach der Barille zweyter Qualität ein, der ſie an Farbe ähnlich iſt; ihre Qualität iſt beſſer, als die der Bourde.

Das alicantiſche Natron iſt für unſre Fabriken eines der nothwendigſten Bedürfniſſe. Als der Krieg unſre Verhältniſſe mit Spanien unterbrach, fühlten wir in dieſer Hinſicht durchgängig einen großen Mangel. Man hat geglaubt, daß wir uns leicht von dieſer Abhängigkeit befreyen könnten, wenn wir die Barille an unſern Küſten am mittelländiſchen Meere cultivirten. Schon am Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hatten die Stände von Languedoc zu dieſem Anbau ermuntert, und die erſten, zu Frontignan gemachten Verſuche befriedigende Reſultate ergeben; aber es ſcheint, als ob die Unternehmung vernachläſſiget worden wäre, und es blieb in Hinſicht dieſer erſten Verſuche nichts, als die Gewißheit, daß ſie geglückt waren.

Im Jahre 1782 forderte ich einen meiner Freunde, Herrn Pouget, Lieutenant General der Admiralität in Cette, auf, ſich mit mir zur Wiederholung dieſer Verſuche zu verbinden. Der Marſchall de Caſtres, damaliger Marineminiſter, verſchaffte uns 4 Pfund Barillekörner, die wir in ein wohlbeſtelltes Erdreich an dem Geſtade von Frontignan ausſäeten. Gewäſſer und Thiere verminderten um vieles das Produkt unſrer Erndte; doch erhielten wir aber durch das Verbrennen eine ziemlich große Quantität guten Natrons, und bewahrten dabey noch wenigſtens ein Drittheil des Produktes auf, um die Körner daraus zu ziehen, welche wir im nächſten Jahre ausſäen wollten. Die Analyſe des Natrons ergab mir beynahe die nämlichen Produkte als die des Alicantiſchen. Dieſe Verſuche wurden drey Jahre hintereinander wiederholt, und wir bemerkten nicht daß die Barille ausartete. Herr Pouget wurde nach Paris an die Seite des Miniſters berufen, und da er ſelbſt den Bau nun nicht mehr leiten, oder ihn unter den Augen haben konnte; ſo hörte er zum

zweyten Male auf, nachdem uns dadurch bewieſen worden war, daß der Boden und das Clima des mittelländiſchen Meeres ihm günſtig ſeyen.

Der Salicorne oder das Natron von Narbonne iſt das Produkt des Verbrennens einer Pflanze, die unter dem Namen Salicornia, an der Küſte von Narbonne gebaut wird. Bey den Botanikern iſt ſie unter der Benennung Salicornia annua bekannt: man ſäet und erndtet ſie in dem nämlichen Jahre. Man ſchneidet ſie nach der Epoche des Fruchttragens ab; legt ſie neben den Heerden, auf den ſie verbrannt werden ſollen, in Haufen zuſammen, und verbrennt ſie in dieſen Höhlen, wie wir bereits bemerkt, als von der Barille die Rede war.

Dieß Natron kommt in den Handel, in Geſtalt von Blöcken, 3 bis 400 Pfund an Gewicht.

Man gebraucht es hauptſächlich in Glasfabriken, in denen grünes Glas oder Bouteillenglas bereitet wird.

Im Handel nimmt es den erſten Rang nach dem ſpaniſchen Natron ein.

Seine Analyſe lieferte mir auf 100 Theile:

Schwefelſaures Natron	9,00
Salzſaures Natron	19,00
Natron in trocknen Kriſtallen	14,35
Kalkerde	5,06
Magneſia	16,88
Kieſelerde	9,80
Kohlenſäure	15,00
Kohle	10,91

Die Bankete oder das Natron von Aiguemortes, wird zwiſchen Frontignan und Aiguemortes an den Küſten des mittelländiſchen Meeres, geſammelt. Man verbrennt jährlich gegen Ende des Sommers dort alle ſalzige Pflanzen, die natürlich daſelbſt wachſen: Arbeiter begeben ſich überall dahin, wo ſie ſolche finden; mähen ſie ab, und häufen ſie auf, um ſie in Gruben zu verbrennen; ſo wie wir bereits in Rückſicht der andern Arten von Natron bemerkt haben. Das Verbrennen dauert acht bis neun Tage, der Rückſtand bildet eine teigige, faſt glaſige Maſſe, die, ſo lange das Verbrennen dauert, roth bleibt, und wenn ſie erkaltet, hart und ſchwer wird. Das Produkt einer jeden Operation beträgt 8 bis 9,000 Pfund Natron.

Dieſe Art von Natron die im mittäglichen Frankreich ſehr verbreitet iſt, iſt das Produkt der Verbrennung der Salicornia europaea, der Salſola tragus, des Statix limonium, des Atriplex portulacoïdes, des Salſola kali.

Nach

Nach der Analyſe welche ich von dieſen Pflanzen gemacht, gibt die Salicornia europaea am meiſten Natron, nach dieſer das Atriplex portulacoïdes. Am wenigſten erhält man aus dem Statix limonium. Alle enthalten Meerſalz in Ueberfluß, aber reines Natron findet man darin nur in dem Verhältniſſe von 4 bis 10 Procent.

Als in Frankreich noch die Salzauflage Statt fand, zogen die Verfertiger des grünen Glaſes einen großen Nutzen aus der Anwendung dieſes Natrons, weil, indem das geſchmolzene Salz auf die Oberfläche der Töpfe käme, man es ſorgfältig abnehmen und dann im Handel verbreiten konnte. Die Conſumtion des Natrons hat ſich vermindert, ſeitdem durch Aufhebung der Salzauflage dieſe Reſſource verloren gegangen.

Der Varec oder das Natron aus der Normandie verdankt ſeinen Namen der Pflanze und der Provinz die es liefern. Dieſe Pflanzen gehören zum Geſchlecht der Fucus und wachſen in Ueberfluß an den Küſten des Oceans.

Wenn man ihr Verbrennen bewirken will, ſo trocknet man dieſe Pflanzen und brennt ſie auf die bereits von uns beſchriebene Weiſe an. Macquer der die Analyſe des Varec gemacht hat, fand keine Anzeige von freyem Alkali vor der Verwandlung in Aſche, und er vermuthet, daß das, was ſich davon in dem Varec-Natron findet, aus der Zerſetzung einer Portion von Neutralſalzen, ſchwefelſaurem und ſalzſaurem Natron herrührt, die die Pflanze in Ueberfluß enthält. Abgeſehen von der Analyſe der Pflanze, die kein freyes Natron zeigt, führt Macquer, zum Beweiſe ſeiner Behauptung die Bildung und Entwickelung der ſchwefligen Säure, des Schwefels und der geſchwefelten Alkalien, durch das Verbrennen ſelbſt, an.

Außer den Grundſtoffen von denen wir eben geſprochen iſt in dem Rückſtande der verbrannten Pflanze, den man Varec-Natron nennt, ſchwefelſaures und ſalzſaures Kali. Macquer fand an freyem Natron darin nur $\frac{1}{89}$ des Ganzen. Er hält es für möglich, ein analoges Natron hervorzubringen, wenn man ſchwefelſaures und ſalzſaures Salz mit Kohlenſtaub vermengt und das Gemenge ſtark kalzinirt. Auch ſchlägt er, zur Vermehrung des Verhältniſſes an Alkali, vor, dieß Natron nur dann zu gebrauchen, wenn es zuvor ſtark kalzinirt worden.

Das eigentliche Natrom oder Natron wird in mehreren Theilen Egyptens geſammelt und von dort aus in den Handel gebracht.

Die

Die Herren Sicard und Volney haben die Beſchreibungen zweyer Seee gegeben, die es liefern; ſie liegen in der Wüſte Thaiat oder Sankt Macarius im weſtlichen Delta. Ihr Bette iſt ein drey bis vier Lieues langer, und eine Viertel Lieue breiter Graben, deſſen Grund feſt und ſteinig iſt. Dieſe Seee ſind neun Monate im Jahre trocken; im Winter aber ſchwitzet ein violett-röthliches Waſſer heraus, das den See auf 5 bis 6 Fuß Höhe anfüllt, und das bey der wiederkehrenden Hitze verdunſtet, unten bleibt aber eine Lage von Natronſalz, die mit eiſernen Stangen losgemacht wird.

Die Farbe des Natrons iſt ein ſchmutziges Graubraun. Sein Geſchmack iſt ſalzig, es knackt unter den Zähnen und bringt einen mit Bitterkeit gemiſchten Eindruck von Meerſalz im Munde hervor. Die Oberfläche der Natronſtücken, die im Handel verkauft werden, iſt höckerig und wie aufgeblaſen. Im Bruch iſt es graulich, etwas körnig, jedes Fragment hat eine leichte Durchſichtigkeit. Auf glühenden Kohlen wird es trübe und die kleinen Theilchen verpuffen.

Herr Bertholler, welcher Gelegenheit hatte ſelbſt die Natronſeee in Egypten zu ſehen, hat eine ſehr genügende Theorie über die Bildung desſelben aufgeſtellt. Alle Erdſtriche, in denen dieß Salz gefunden wird, ſind mit Meerſalz getränkt; wenn der Boden lehmig iſt, ſo trifft man auf ſeiner Oberfläche nur ſalzſaures Natron und ſehr wenig kohlenſaures. Wenn, im Gegentheil der Boden viel kohlenſauren Kalk enthält, wenn er feucht iſt und zugleich ſalzſaures Natron darin vorhanden iſt; ſo findet man darin auch viel kohlenſaures Natron, woraus Herr Bertholler ſchließt, daß in dieſen Seen das ſalzſaure Natron mittelſt des kohlenſauren Kalks zerſetzt wird, deſſen Wirkung wiederum die Feuchtigkeit des Bodens erleichtert.

Dieſe Lehre iſt in der vollkommenſten Uebereinſtimmung mit allen bis jetzt in den Fällen, wo Natron erzeugt wird, gemachten Beobachtungen.

Wenn man mit Waſſer das ſchwach mit Seeſalz angetränkt iſt, Kalk löſcht, ſo effloresciret nach einiger Zeit auf der Oberfläche des Kalkes, kohlenſaures Natron.

Das Natron wird überall da gebildet, wo Küchenſalz ſich mit kohlenſaurem Kalke im Gemenge befindet.

Es iſt faſt überall in Begleitung des ſchwefelſauren Natrons, welches dieß Alkali bey ſeiner Zerſetzung gleichfalls zu liefern ſcheint.

Ich traf, indem ich den kleinen Fluß Lez, der ſeitwärts an Montpellier vorbeyfließt, hinauffuhr, zahlreiche Efflorescenzen von Natron in Gemenge mit ſchwefelſaurem Natron auf den Tuffſteinen an, mit denen dieſer Fluß begränzt iſt. Auch habe ich viele auf den Mauern von Graſſe und Draguignan in der Provence; ſo auch in großem Ueberfluſſe in den unterirdiſchen Gewölben des Forts Salſe, nahe bey Perpignan, geſehen. Pallas hat mehrere Gegenden von Siberien beſchrieben, in denen das Natron im Ueberfluſſe efflorescirt.

Morell aus Bern hat angezeigt, daß in einem bey Schwarzburg liegenden Berge ein Gemenge von Natron und ſchwefelſaurem Salze vorhanden ſey; Model hat ſolches in den Steinbrüchen von Ocholzk gefunden.

Die Mauern von Dieppe, von Fécamp und vom Havre, zeigen überall Spuren davon.

Man gewinnt in Ungarn, im Diſtrikt von Bihar, viel Natron. Die vorzüglichſten Seee die es liefern, liegen zwiſchen Dobrezen und Großwardein.

Man nennt dieſe Seee Feyrto oder weiße Seee wegen der Weiße ihres Sandes im Sommer, wo ſie trocken ſind; dieſe Farbe rührt von der Efflorescenz des Natrons her.

Dieß Natron, das man ſeit undenklichen Zeiten fördert, wird hauptſächlich in den zahlreichen Dobrezenſchen Seifenſiedereyen gebraucht.

Rückert bemerkt, daß der Sand vom Grunde dieſer Seee etwas eiſenhaltig iſt. Ich habe, zur Unterſtützung dieſer Behauptung, geſehen, daß die Tuffſteine auf denen ſich das Natron bildet, auch Eiſen enthalten; ſo daß die Oxydation dieſes Metalles und ſeine Wirkung auf Salzſäure oder Schwefelſäure dazu beytragen, das Natron zu ſcheiden, und den Tauſch der ſauern Baſen zu erleichtern.

Es ſcheint, daß der bloße Act der Vegetation das Meerſalz zerſetzen kann; denn die Pflanzen, welche in einem ſalzigen Boden wachſen, geben Natron, wenn ſie verbrannt werden. Es gibt auch ſolche, die ſchwefelſaures Natron liefern, wie z. B. das Tamariskenholz.

Aber in allen Fällen iſt Zeit und eine Art von Reife nöthig, damit die Pflanzen dieſe Salze geben; denn, wenn man ſie verbrennt, bevor die Vegetation des Jahres zu Ende iſt, ſo geben ſie weder Natron noch ſchwefelſaures Salz.

Von

Von dem Natron, welches aus Meerſalz oder Küchenſalz und ſchwefelſaurem Natron gezogen wird.

Man kann auf mehrere Arten das Natron direct aus dem Meerſalze oder Küchenſalze ziehen.

Die erſte, deren ich mich in meiner Fabrik chemiſcher Gegenſtände zu Montpellier, ſehr im Großen, bedient habe, beſchränkt ſich auf folgende Operationen.

Man nimmt 400 Theile geſiebter Glätte und vertheilt ſie zu gleichen Theilen in irdene Terrinen, zugleich löſt man 100 Theile Meerſalz in 400 Waſſer auf. Das Viertel dieſer Auflöſung gießt man in die Terrinen, um mit der Glätte einen Teig daraus zu machen. Sobald man bemerkt, daß die Glätte weiß wird, welches einige Stunden nachher, als die Mengung vor ſich gegangen, geſchieht, rührt man den Teig mit einer Spatel um, und thut nach und nach den Reſt der Salzauflöſung hinzu. Ohne dieſe Vorſicht verhärtet und verdichtet ſich der Teig und die Zerſetzung erfolgt nur unvollkommen. Wenn die ſalzige Auflöſung nicht hinreicht; ſo nimmt man gegen das Ende reines Waſſer.

Wenn die Operation gehörig geleitet worden; ſo erfolgt die Zerſetzung in vier und zwanzig Stunden, und das Reſultat iſt ſodann ein gleichartiger Teig, ohne geronnene Stücke, der an Maſſe bey weitem das Maaß des angewandten Waſſers und der Glätte übertrifft.

Um auf ein vollſtändigeres Reſultat zu kommen, läßt man den Teig vier und zwanzig Stunden länger in den Terrinen.

Das Natron, welches aus der mit Bley in Vereinigung ſich befindenden Salzſäure ausgeſchieden wird, iſt in einem ätzenden Zuſtande. Das Ausſcheiden geſchieht dadurch, daß man ſiedendes Waſſer auf den Teig gießt und das Gemenge gehörig umrührt. Man extrahirt dann einen Theil durch Abklären und einen andern durch Ausdrücken.

Dieſe Operation wird durch den Nutzen, den man aus der Anwendung des ſalzſauren Bleyes in den Künſten ziehen kann, noch ökonomiſcher.

1) Kalzination und Schmelzung geben dieſem ſalzſauren Bley eine ſchöne gelbe Farbe, die es zum vortheilhaften Gebrauch in der Mahlerey eignet.

2) Das Hinzuthun einer kleinen Quantität ſehr verdünnter Schwefelſäure theilt ihm eine ſchöne Weiße und eine Theilbarkeit von außerordentlicher Größe mit. Dieß ſchwefelſaure Bley, wenn es gewaſchen und getrocknet wird, kann das Schiefer-

weiß und das Bleyweiß erſetzen. Es iſt mit ſeinem Gebrauche kein anderer Nachtheil verbunden, als daß es zu leicht iſt und unter dem Pinſel des Künſtlers nicht genug deckt, welches jedoch hinreicht, ihn zu erſchweren. Dieß ſchwefelſaure Salz, wenn es durch Kali zerſetzt wird, gibt ein ſehr weißes und ſchweres Oxyd, das man mit Erfolg zu Mahlereyen auf Leinwand und auf Meubles anwenden kann.

3) Das Bley kann man durch Kohlen zerſetzen und dadurch alles darin ſich befindende Metall daraus ziehen.

Dieſe Procedur zur Extrahirung des Natrons könnte in der Nähe von Bleygießereyen zur Anwendung gebracht werden, in denen man genöthiget iſt, das Bley in Glätte zu verwandeln, um die damit verſetzte Portion Silber auszuziehen. Dieſe nämlichen Glätten würden zur Zerſetzung des Meerſalzes dienen, und das ſalzſaure Bley ſodann in Oefen behandelt werden können, um das Metall daraus zu ſcheiden.

Die zweyte, durch die Herren Carny und Guyton in Vorſchlag gebrachte Verfahrungsart beſteht darin: den lebendigen Kalk mit Waſſer zu löſchen, und ſodann eine geſättigte Auflöſung von Meerſalz hinzuzuthun, um einen Teig daraus zu bilden. Das Natron efflorescirt nach einigen Tagen in einem Zuſtande von kohlenſaurem Salze, und man ſammelt dieß Salz auf, ſo wie es entſteht. Die Operation währt fort bis zur gänzlichen Zerſetzung des Meerſalzes.

Man hat die Zerſetzung des ſchwefelſauren Salzes vortheilhafter befunden, und die Herren Leblanc, Dizé, Alban, Bourlier haben in dieſer Hinſicht mehr oder minder ökonomiſche Verfahrungsweiſen angegeben.

Die Herren Leblanc und Dizé mengen und zerſtoßen 1000 Theile ſchwefelſaures Natron, mit 550 Kohle und 1000 ausgewaſchener Kreide von Meudon. Die Kreide thut man nicht eher hinzu, als bis das Gemenge der beyden erſten Subſtanzen geſchehen iſt.

Sodann bringt man dieß Gemenge in einen Reverberirofen, der bis zur Rothgluth geheitzt wird, und rührt mit einer eiſernen Ofenkrücke um, worauf man die Entwickelung von geſchwefeltem Waſſerſtoffgas bemerkt, das ſich entzündet. Man fährt fort ſo lange umzurühren, als das Aufwallen dauert. Sodann wird der Teig flüſſiger, und wenn er überall ein gleiches Korn zeigt, ſo zieht man ihn aus dem Ofen, und bringt ihn in ein etwas feuchtes Magazin, um die Efflorescenz zu erleichtern, und allem geſchwefelten Glas die Freyheit zu geben, zu verſchwinden.

Die

Die Erfinder dieſer Verfahrungsart, die in ihrer Fabrik zu St. Denis im Großen ausgeführt wird, machten drey Sorten Natron für den Handel:

1) Das rohe, in dem Zuſtande, in dem es ſich, nachdem es effloreſcirt, im Magazine findet.

2) Natronkriſtalle, die aus der Lauge des erſtern ſich bilden.

3) Den Rückſtand der Mutterlaugen, wenn er evaporirt und kalzinirt wird.

Die Analyſe dieſes Natrons zeigte den Herren Darcet, Pelletier und Lelièvre.

		Pfund	Unzen	Gran
auf 5 Pfund	kohlenſaures Natron	1	14	
	reines Natron	–	15	5
	ſalzſaures Natron	–	2	7
	Einen erdigen Rückſtand beſtehend aus 86,00 Kreide, 12,00 Schwefel, 1,00 Kohlenſtoff.			

Man ſieht leicht ein, daß die Differenz zwiſchen der Quantität des gebrauchten Natrons, und der Summe der extrahirten Produkte, aus dem Kriſtalliſationswaſſer herrührt, welches die Operationen der Analyſe liefern.

Herr Alban, Direktor der Javellefabrik bewirkte die Zerſetzung des ſchwefelſauren Natrons durch folgendes Verfahren: er vermengte 200 Theile kalzinirtes ſchwefelſaures Salz mit 40 Kohlenſtaub, und füllte mit dieſem Gemenge einen zuvor ſorgfältig gut geheitzten Reverberirofen an. Dieſen Ofen verſchloß er, fuhr fort zu heitzen, und rührte die Materie um. Nachdem das Gemenge gehörig geſchmolzen, that er 40 Theile Eiſenſpäne hinzu, und rührte wieder um, und die geſchmolzene und flüſſig gewordene Materie verdichtete ſich, wallte auf, ſchwoll an und ſchäumte, und das Eiſen löſte ſich bald auf; dann that er 16 Pfund glühende Kohlen hinzu, und rührte nochmals um, worauf ſich geſchwefeltes Waſſerſtoffgas entwickelte; es wurden ſodann von neuem 25 Theile Eiſenfeile und 6 glühende Kohlen hinzugethan, und ſobald man bemerkte, daß ſich kein geſchwefeltes Waſſerſtoffgas mehr entwickelte, die Materie herausgezogen, und auf den Boden gegoſſen. Die Operation währte beynahe drey Stunden, das Produkt an Natron, wie es aus dem Ofen kam, betrug 215 Theile des Ganzen, es gewann 3 Achttheil an Gewicht durch bloßes Ausſetzen an der Luft, an der es verwitterte, und in Staub zerfiel.

Die Analyſe dieſes Natrons ergab vom Centner:

	Pfund	Unzen
kriſtalliſirtes Natron	71	4
Natron, theils ätzendes, theils luftvolles	22	11
geſchwefeltes Eiſen, und ein wenig Kohlenſtoff	6	1

Von

Von dieſem Natron kann man einige der Anwendungen nicht machen, zu denen das natürliche taugt; es enthält Schwefel der ſich mit den Metallen verbindet, und ſulphuriſirte Zuſammenſetzungen hervorbringt, und dunſtet einen ſehr ausgezeichneten Dampf von geſchwefeltem Waſſerſtoffgas aus; ſobald es in Waſſer aufgelöſt wird. Man beugt allen dieſen Uebelſtänden vor, wenn man es auflöſt und kriſtalliſiren läßt. Durch dieſes Mittel erhält man ein reines, zu jedem Gebrauche anzuwendendes kohlenſaures Salz. Noch kann man das Natron von allem Schwefel befreyen, wenn man ſorgfältig umrührt, die Doſis Kohle ein wenig vermehrt, und die Operation ein wenig in die Länge zieht.

Die Herren Bourlier und Pluvinet, die in ihrer Salmiakfabrik eine große Quantität ſchwefelſauren Natrons bereiten, zerſetzen dieß Salz auf eine ſolche Weiſe, daß es ihnen ein Natron liefert, welchem man im Handel vor allen früher bekannten Gattungen den Vorzug gibt.

Herr Carny hat in der Nähe der Salinen in der franche comté Etabliſſements zur Zerſetzung des ſchwefelſauren Natrons, welches aus den Salzwäſſern durch ihre Evaporation gezogen wird, und zur Extrahirung des reinen Natrons daraus, angelegt, und ſeine Produkte finden im Handel bereits vielen Beyfall.

Abgeſehen von dieſen Proceduren zur Zerſetzung des ſalzſauren und ſchwefelſauren Natrons kann man dieſe auf dem Wege der doppelten Verwandtſchaften bewirken; wenn man, zum Beyſpiel, holzſaure oder eſſigſaure Salze, entweder von Bley oder von Baryterde mit Auflöſungen von ſchwefelſaurem oder ſalzſaurem Natron vermengt, ſo erhält man holzſaures oder eſſigſaures Natron, das man, um die Säure daraus zu entbinden, und das Natron abgeſondert zu erhalten, evaporiren und kalziniren kann.

Das Natron, welches man durch die Proceduren gewinnt, bey denen Eiſen oder Kalk angewendet wird, muß ſorgfältig gereiniget werden, damit man ſich deſſen ohne Gefahr bey den delicaten Operationen der Färbekunſt bedienen könne; vorzüglich zu dem Gebrauch nach oder vor der Galläpfelfärbung. Sobald nur etwas Eiſen darin bleibt, erfolgt eine nachtheilige Veränderung der Farben in ſchwarz; ſo wie ſie, im Gegentheil, weinfarbig werden, wenn man Kalk zur Zerſetzung genommen.

Das Natron und das Kali, wie ſie in den Handel kommen, haben niemals einen ſolchen Grad von Reinheit, um zu delicaten Operationen oder Analyſen dienen zu können.

Die

Die groſse Verwandtſchaft der Kohlenſäure zu den Alkalien, und die Gegenwart dieſer Säure faſt überall machen, daſs dieſe Salze ſelten davon frey ſind. Von einer andern Seite vermengen ſich die in den Vegetabilien enthaltene Kohlen, Salze, Erden und Metalle mit dem Alkali, und die Analyſe zeigt uns darin die Exiſtenz aller dieſer Materien.

Unter der Zahl der dem eigentlichen Alkali fremdartigen Subſtanzen gibt es ſolche, die im Waſſer auflöslich, und wieder andere, die es keinesweges ſind; ſo daſs, wenn man das Alkali in reinem Waſſer auflöſt, und die Auflöſung ſogleich ſorgfältig filtrirt, man Erden, Kohlen und Metalle daraus ſcheidet, das Alkali aber mit den auflöslichen Salzen im Gemenge bleibt. Aus dieſen kann man es ſodann wieder durch Evaporation ausſcheiden, da ſie, als weniger auflöslich, zuerſt kriſtalliſiren. Durch dieſe Proceduren erhält man jedoch niemals ein reines Alkali, und die Chemiker waren genöthiget, ſtrengere Mittel zu ergreifen, um dazu zu gelangen.

Um die Kohlenſäure aus dem Alkali zu ſcheiden, mit der ſie beſtändig in Vereinigung iſt, bedient man ſich des lebendigen Kalks, der die Eigenſchaft hat, ſie daraus zu entbinden. Es iſt hinreichend, das Alkali mit dem Kalk zu gleichen Theilen zu miſchen; man darf ſelbſt den Kalk nur in dem Verhältniſs der Hälfte nehmen, wenn man Alkalien für den Handel bereitet. Das Gemenge wird mit wohl zerſtoſsenen, und mittelſt einer kleinen Quantität von Waſſer auſserordentlich zertheiltem lebendigen Kalke gemacht. In beyden Fällen wird das Gemenge gehörig umgerührt, und ein flüſſiger Teig gebildet, das Reſiduum aber filtrirt und ſtark ausgepreſst, um alle Flüſſigkeit herauszuziehen. Das dann ſeiner Kohlenſäure beraubte Alkali hat einen ätzenden und brennenden Geſchmack, während der Kalk in den Zuſtand eines kohlenſauren Kalks zurück tritt; und die Unauflöslichkeit, ſo wie die übrigen Eigenſchaften des Kalkſteins annimmt.

Dieſe ätzende Alkalien, wenn ſie verdichtet, getrocknet, geſchmolzen und dann flüſſig gemacht werden, cauteriſiren, oder löſen animaliſche Materien auf, und bilden das, was man den Aetzſtein nennt. Sie ſaugen ſehr begierig Waſſer ein, ziehen die Feuchtigkeit der Luft an, und zerflieſsen an derſelben, um welcher Eigenſchaft willen man auch das in dieſen Zuſtand verſetzte Kali zerfloſſenes Weinſteinöl genannt hat.

Wenn man ſich des Natrons und des Kalis bey den Operationen der Künſte bedienen will, ſo iſt man oft genöthiget ſie ätzend zu machen, um ihre Wirkung zu vermehren, was zum Beyſpiel in den Seifenſiedereyen geſchieht.

Nichts

Nichts deſtoweniger können die Alkalien dann doch noch nicht als rein und zu den delikaten Operationen des Chemikers tauglich betrachtet werden, dem es darauf ankommt, nur reine Subſtanzen zu gebrauchen, um ihre Eigenſchaften beſſer feſtzuſtellen, und die Reſultate ihrer Wirkung bey weitem weniger complicirt zu machen. Aus dieſem Grunde hat man auf ein anderes Mittel gedacht, um die Alkalien in ihrer ſtrengſten Reinheit zu erhalten, und iſt auf folgende Weiſe dahin gelangt.

Man verdichtet die alkaliſche ätzende Lauge ſo lange, bis ſie ein wenig Konſiſtenz erhält, vermengt ſie dann mit gutem Alkohol, und zieht einen Theil davon durch Deſtillation ab. Durch das bloße Abkalten bilden ſich Kriſtalle auf dem Boden der Gefäße mitten in einer wäſſerigen, dunkeln, braunen Flüſſigkeit; dieſe Kriſtalle ſind kohlenſaures, in Alkohol unauflösliches Alkali. Man erhält ferner einen ſchwärzlichen Bodenſatz der aus allen, dem Alkali fremdartigen Erden beſteht; die Flüſſigkeit aber, welche in Geſtalt einer Schicht Oel oben auf ſchwimmt, iſt reiner Alkohol, der reines Alkali in Auflöſung hält. Dieſer Alkohol wird verdichtet, und man erhält das reine Alkali in Kriſtallen oder Täfelchen, je nach dem Grade der Evaporation.

Wenn man bey den Operationen der Künſte reinerer, als der in den Handel kommenden Alkalien bedarf, ſo ſcheidet man durch Auflöſen und Filtriren der Letztern einen großen Theil der Salze, Erden und Metalle, die ſich darin befinden können, aus. Man verdichtet die Auflöſung durch Evaporation, und wenn man mit Natron operirt, ſo erhält man in der Folge Kriſtalle, die in den Künſten unter dem Namen Sodaſalz und kohlenſaures Natron vorkommen. Wenn man mit Kali arbeitet, ſo ſchränkt man ſich darauf ein, bis zur Trockne zu verdichten, oder bringt Kohlenſäure in die Auflöſung, um das Alkali in den Zuſtand eines kohlenſauren Salzes zu bringen, und ihm die Eigenſchaft, zu kriſtalliſiren, zu geben.

Das kohlenſaure Natron effloreſcirt an der Luft, kohlenſaures Kali aber behält an derſelben ſeine Geſtalt und Conſiſtenz.

Die Form des kohlenſauren Natrons iſt die eines Achtecks mit rautenförmiger Baſis; 100 Theile enthalten 16 Säure, 20 Alkali und 64 Waſſer.

Die Kriſtalle des kohlenſauren Kalis ſind vierſeitige Prismen, die in ſehr kurze und vierwändige Pyramiden auslaufen.

Sie enthalten auf 100 Theile 20 Säure, 48 Alkali, und 32 Waſſer nach Bergmanns Angabe.

Man

Man hat lange Zeit hindurch über die Frage geſtritten, ob die Alkalien in den Vegetabilien ſich bildeten, oder das Produkt der Verwandlung dieſer in Aſche wären. Dieſe Frage iſt jetzt entſchieden.

Duhamel und Groſſe hatten im Jahre 1732 bereits bewieſen, daß in dem Weinſteinrahm Kali enthalten ſey, und nach ihnen haben Marggraf, Rouelle und Bullion den bereits bekannten Thatſachen neue hinzugefügt.

Herr Vauquelin hat aus ſeiner Analyſe der ſalſola ſoda den Schluß gezogen, daß das Feuer nichts weiter thue, als das in der Pflanze enthaltene Natron frey machen.

Man hat auch bereits viel über die Natur der Grundſtoffe dieſer beyden Alkalien geſchrieben; einige haben als Baſis des Kali's, Kalk, und des Natrons, Magneſia angenommen. Andere haben den Stickſtoff als das alkalierzeugende Princip betrachtet. Wieder andere haben die Bildung derſelben, als Wirkung der Fixirung des Waſſerſtoffes auf einer erdigen Baſis betrachtet; aber dieſe Thatſachen waren kaum als Behauptungen aufgeſtellt, als ſie ſchon durch genauere Verſuche widerlegt wurden, und wir ſind bis jetzt noch in einer vollkommenen Unwiſſenheit über die Natur der Grundbeſtandtheile der feſten Alkalien. Herr Vauquelin hat gegen Dehne, Lorgna u. ſ. w. bewieſen, daß das reine Natron keine Talkerde bey ſeiner Analyſe zeige. (Annales de Chimie July 1793).

Der nämliche Chemiker hat die größte Analogie zwiſchen den Produkten der ſalſola ſoda und denen der thieriſchen Körper nachgewieſen. Er hat aus dieſer Pflanze, die Blauſäure und Amoniumgas extrahirt. Dieſe Beobachtung und alle Phänomene, welche die Bildung dieſes Alkali's begleiten, ſcheinen darauf zu deuten, daß das Natron thieriſchen, ſo wie das Kali vegetabiliſchen Urſprungs ſey *).

Die Alkalien, obgleich ſie in den Vegetabilien vorhanden ſind, finden ſich darin nicht rein und frey von aller Verbindung. Sie bilden darin Seifen mit den Oelen, deren Cirkulation in der Pflanze ſie erleichtern, ſie ſind darinnen in Verbindung mit den Säuren und den Erden, und es entſtehen Verbindungen daraus, welche bloß die Wärme zerſtören kann, woher es entſteht, daß das Verbrennen ſie frey macht.

Theorie

*) Nach Davy's neuen Entdeckungen, ſind Kali und Natron Produkte der Miſchung aus eigenthümlichen Metallſubſtraten und Sauerſtoff. H.

Theorie der ätzenden Subſtanzen.

Man nennt die Eigenſchaft einiger Körper, den Theil der Haut, auf welchen man ſie aufträgt, anzunagen, zu erhitzen oder zu zerſtören, die Aetzbarkeit.

Lemery hat dieſe Wirkung den Feuertheilchen zugeſchrieben, die mit den Poren in den Theilchen der ätzenden Subſtanzen vermengt ſind, oder darin ſtecken.

Meyer in Osnabrück hat dieſer Behauptung durch unzählige Verſuche mit dem Kalk und den Alkalien alles Gewicht gegeben, und die Cauſticität der Feuermaterie zugeſchrieben, die einer feinen Säure verbunden iſt, welche er acidum pingue, cauſticum nennt. Er hat den Uebergang dieſes Stoffes von einem Körper in den andern verfolgt und gefunden, daß die Cauſticität eine davon unzertrennliche Eigenſchaft ſey.

Mehrere Chemiker haben dieſe Meynung angenommen und unterſtützt; Beaumé hauptſächlich hat dem reinen Feuer nicht allein die Cauſticität, ſondern auch den Geſchmack zugeſchrieben, der ihm davon nur einer der erſten Grade zu ſeyn ſcheint.

Herr Black aus Edinburg hat ferner bewieſen, daß Kalk und Alkalien nur in ſo fern ätzend würden, als ſie ihre Kohlenſäure verlören, daß ſie aufhörten es zu ſeyn, wenn man ſie ihnen zurückgäbe, und daß ſie es mehr oder weniger wären im Verhältniß der Quantität, welche ſie davon enthielten; woraus man die Folgerung gezogen hat, daß die Abweſenheit dieſes Grundſtoffes die Cauſticität hervorbringe, die man willkührlich auf die Alkalien oder die Kalke übertragen könne, indem man ſie jenes Stoffes willkührlich beraube.

Macquer ſtützte ſich auf dieſe Thatſachen, um das Syſtem des Feuers umzuſtoßen und feſtzuſetzen, daß die Cauſticität nichts ſey, als die Tendenz zur Verbindung. Doch kann dieſer Chemiker nicht läugnen, daß mehrere Thatſachen die Meynung in Hinſicht des Feuers zu unterſtützen ſcheinen, nämlich:

1) Daß die ätzenden Subſtanzen bey ihrer Wirkung viel Wärme entwickeln.

2) Daß wenn man ſie, ihrer Natur gemäß, mit ſauren oder andern Baſen verbindet, ſich viel mehr Wärme producirt, als wenn die Körper nicht ätzend ſind. Er trifft aber die Antwort auf dieſe Einwürfe in der Colliſion der Theile, welche durch die Wirkung der ätzenden Subſtanzen hervorgebracht wird, woraus, nach ſeiner Meynung, Wärme entſteht, und in dem Aufbrauſen, welches durch die Wirkung der Säuren auf Kreide, oder nicht ätzende Alkalien hervorgebracht wird, und die Wärme hinweg-

hinwegnimmt, ſo wie er auf die Vermuthung leitet, daß davon ſoviel in den nicht ätzenden, als in den nämlichen ätzenden Subſtanzen vorhanden ſey. Dieſer Chemiker würde ſich in großer Verlegenheit befinden, wenn er erklären ſollte, warum die Auflöſung faſt aller ätzenden Subſtanzen in Waſſer viel Wärme gebe, während, wenn ſie nicht ätzend ſind, ſich keine ſolche erzeugt.

Der Irrthum Macquers rührt daher, daß er nicht beobachtet hat:

1) Daß wenn man dem Kalk oder dem Alkali die Kohlenſäure benimmt, man ihm dafür wieder Wärmeſtoff gibt.

2) Daß der Wärmeſtoff darin in einem Zuſtande von Verbindung vorhanden iſt, und daß er folglich keine Veränderung in dem Thermometerſtande, ſowohl in den ätzenden, als nicht ätzenden wahrnehmen konnte.

3) Daß die Flüſſigkeit der Wärme ſich entbindet, ſobald man einen andern Grundſtoff mit dem ätzenden in Verbindung bringt.

4) Daß ätzendes Alkali oder ätzender Kalk, obgleich bis zu einem gewiſſen Punkte in Waſſer zerlaſſen, mehr Cauſticität bewahren, als die ſehr verdichteten kohlenſauren Kalke oder Alkalien *).

Doch iſt die Idee Macquers über die Veranlaſſung der Cauſticität, durch das Streben oder die Tendenz nach Verbindung auf eine natürliche Weiſe mit der Lehre von den ätzenden Subſtanzen zu vereinigen, denn ſie wirken in der That, nur in ſofern ſie ſich verbinden können. Ein warmer Körper alſo, und ein, im Feuer rothgeglühter Stein wird ſein Uebermaaß an Wärme übertragen und eine ätzende Wirkung auf den Körper hervorbringen, das Alkali aber, von der nämlichen Doſis Wärmeſtoff, die der Kalk in ſich hatte, durchdrungen eine ätzende Subſtanz von viel größerer Stärke als der Kalk, bilden, weil ihre auflöſende Kraft auf die Haut ausgezeichneter wirkt. Die concentrirte Schwefelſäure wird auf der feuchten Haut eine viel ſtärkere Hitze hervorbringen, als auf der trockenen u. ſ. w.

Es iſt alſo nicht hinreichend, daß der Wärmeſtoff vorhanden ſey; ſondern es wird noch erfordert, daß der Körper, in welchem er ſich fixirt befindet, zu dem Theile, welchen man cauteſ

*) Die Aetzbarkeit der Alkalien hängt keinesweges von darin angehäuftem Wärmeſtoff ab, deſſen Daſeyn ſich nicht erweiſen läßt. Sie iſt allein eine Folge ihrer auflöſenden Kraft gegen die thieriſche Faſer, deren Zerſtörung uns die ſchmerzhafte Empfindung veranlaſſet, die wir ätzend nennen. H.

cauteriſiren will, in Verwandtſchaft ſtehe; ohne dieß findet keine Entbindung von Wärme Statt.

Es folgt ferner aus dieſer Tendenz zur Vereinigung, die wir als eine nothwendige Bedingung anſehen, daß wenn das Aetzmittel durch andre Körper verbunden oder geſättiget iſt, es ſeine ätzende Kraft verliert.

Wenn man, mittelſt Raiſonnements die Wirkungen der verſchiedenen Aetzmittel und die Natur eines jeden von ihnen unterſucht, ſo ſieht man, daß wir genöthiget ſind, mehrere Arten davon anzunehmen, die wir unter drey Claſſen begreifen wollen, unter den Benennungen der erhitzenden, der brennenden und der auflöſenden.

In jeder dieſer drey Claſſen macht die Wärme den erſten Stoff bey ihrer Wirkung aus; ſie bringt die Erſcheinung der erſten Symptome, als Röthe, Entzündung, Schmerz, hervor; ſo daß man ſie als die erſte Stufe unter den Wirkungen der Cauſticität betrachten muß. Ja es gibt ſelbſt Fälle; in denen die Wärme allein wirkt, und dann nenne ich die Aetzmittel, erhitzende. Wenn man, zum Beyſpiel in einem Theile durch bloßes Reiben, Röthe und Entzündung hervorbringt, oder mit einem warmen Körper die Haut berührt; ſo ſind alle daraus folgende Wirkungen offenbar von dem freyen Wärmeſtoffe abhängig, der ſich in einem Punkte ſammelt.

Aber dieſe, auf einen Theil concentrirte, Wärme beſtimmt ſehr oft eine Verbindung mit dem Sauerſtoff und dadurch Verbrennen; dieß geſchieht, wenn man eine glühende Kohle, oder irgend einen andern heißen Körper zu lange mit der Haut in Berührung läßt. In dieſem Falle erhöht das Heranbringen des brennenden Körpers die Temperatur des Theiles, auf den ſie wirkt, bringt Röthe und Inflammation in demſelben hervor und fixirt darauf den Sauerſtoff der das Fleiſch brennt. Aber, damit das Verbrennen Statt finde, darf man den Stoff dazu nicht immer in der Atmosphäre ſchöpfen. Man kann in dem nämlichen Körper den Wärmeſtoff und den Sauerſtoff vereinigen; dieß findet ſich in dem Höllenſtein und den oxydirten metalliſchen ſalzſauren Salzen. Hier überträgt ſich der ſehr concentrirte und an ſeine Baſen wenig Anhängigkeit habende Sauerſtoff auf den thieriſchen Körper und verbrennt den Theil, an den er gebracht wird. Man ſieht in dieſem Falle, daß das Silber flüſſig wird und daß die oxydirte Salzſäure in den Zuſtand gewöhnlicher Salzſäure übergeht.

Die Wirkung aller dieſer Aetzmittel beſteht demnach in einem wahrhaften Verbrennen und ich nenne ſie darum brennende. Man ſieht leicht ein, daß man zu dieſem Zwecke nur metalliſche Salze anwenden könne, deren Säure leicht zu zerſetzen iſt, und daß ſelbſt in der Claſſe der von dieſen Säuren gebildeten Salze, man nur von denen Cauſticität erwarten dürfe, in denen der Sauerſtoff wenig Anhänglichkeit an dem Metalle hat; denn wenn die Verwandtſchaft ſehr ſtark iſt, ſo iſt auch deſſen Verdrängung ſchwer, und es kann ſodann kein Verbrennen Statt haben.

Die dritte Claſſe der Aetzmittel umfaßt alle diejenigen, die den Theil auflöſen, auf welchem ſie aufgetragen werden. Die Alkalien gehören alle zu dieſer Gattung und man kann ſelbſt den Kalk dahin rechnen. Hier, wie bey allen andern Aetzmitteln, wird die erſte Wirkung durch den Wärmeſtoff hervorgebracht von dem dieſe Körper durchdrungen ſind; aber die Auflöſung erfolgt bald und das Alkali frißt unter ſich und löſet auf, bis es geſättigt iſt, worauf ſich in dieſem Falle eine wahre thieriſche Seife bildet. Wir haben darum, mit Hinſicht auf dieſe ihre Wirkung, dieſe Aetzmittel, auflöſende genannt.

Die eben vorgetragene Claſſification der Aetzmittel nach ihrer Wirkung kann einigen Einfluß auf die von dem Arzte darunter zu treffende Wahl haben: wenn er nur eine Local-Entzündung hervorbringen und die Säfte nach einem Punkte hinleiten, oder einen Mittelpunkt der Erregung hervorbringen will; ſo wird ihm die Anwendung der bloß erhitzenden Aetzmittel; ſo wie der Frictionen und des Anbringens eines jedweden warmen Körpers auf die Haut genügen. Wenn er faſt todtes Fleiſch zerſtören oder das Leben in einem beynahe fühllos gewordenen Theile wieder erregen will, muß er die brennenden anwenden. Will er endlich aber tief einfreſſen laſſen und bis zum Zellgewebe durchdringen, um die Feuchtigkeiten herauszuziehen und ablaufen zu laſſen, ſo iſt er genöthiget, aufzulöſen, und kann ſich dazu keiner andern als der auflöſenden Aetzmittel bedienen.

Ich werde hier nicht weiter von den epiſpaſtiſchen Mitteln, den Blaſenpflaſtern und der zahlreichen Claſſe von Reitzmitteln reden; denn, abgeſehen davon, daß wir die Natur dieſer Agentien wenig kennen, ſteht ihre Wirkung in zu genauer Verbindung mit der Vitalität, um ſie phyſiſchen Urſachen zuſchreiben zu können. Dieß iſt ſo ſehr wahr, daß dieſe Wirkungen bey allen Thieren nicht einmal die nämlichen ſind, und daß es welche gibt, die davon gar nicht merklich affizirt werden, während die Wirkung der Aetzmittel, von denen wir geſprochen, beſtändig, nothwendig und beynahe rein chemiſch iſt; ich ſage beynahe, denn

das

das Leben modificirt noch ihre Wirkungen und macht ſie unendlich klarer. Die Fühlbarkeit und Reitzbarkeit die man mittelſt ihrer erhöht, entſcheiden das Flüſſigwerden der Säfte, die Entzündung und alle Symptome, welche Folgen davon ſind. Eine Wärme von gleichem Grade an einem Cadaver angewandt, würde faſt gar keine Wirkungen hervorbringen, und da die Wärme das erſte wirkende Princip bey den Einflüſſen der Aetzmittel iſt; ſo muß man auf den Schluß kommen, daß die durch ſie gereitzte Vitalität dazu beytrage, ſie ſehr energiſch zu machen *).

Zweyter Abſchnitt.

Von den metalliſchen Subſtanzen.

Die Metalle haben mehrere Eigenſchaften, welche ſie von allen andern mineraliſchen Subſtanzen unterſcheiden. Sie bilden die ſchwerſten Körper der Natur; ſie haben einen beſondern und unveränderlichen Glanz den man Metallglanz (facies metallica) nennt, und ſind vollkommen undurchſichtig.

Indem wir nach und nach die Haupteigenſchaften der Metallſubſtanzen durchgehen werden, werden wir auf eine genauere Weiſe ihre Eigenſchaften und den Rang, welchen ſie im Mineralreiche einnehmen, kennen lehren.

I. Schwere. Die Schwere der Baryterde, der ſchwerſten unter den bekannten Erden iſt 4,5 im Verhältniß zu reinem Waſſer, während die des Zinnes, eines der leichteſten Metalle, 7,3 beträgt.

Es iſt die außerordentliche Dichtigkeit, die es möglich macht, die Metalle mit dem Hammer zu bearbeiten, und die, verbunden mit der Undurchſichtigkeit ihnen die Fähigkeit gibt, das lebhafte und häufige Licht auszuſtrahlen, welches ihnen den Metallglanz gibt, und ſie zu Spiegeln tauglich macht, die nicht den Uebelſtand der Kriſtallſpiegel haben, daß ſie zwey Bilder zeigen.

Die Hauptmetalle, ihrer Schwere nach, ſtellen ſich in folgender Ordnung dar:

Platina. Gold. Queckſilber. Bley. Silber. Kupfer. Eiſen. Zinn.

*) Ich mag dieſer Vorſtellung über die Aetzbarkeit, und die Wirkung der Aetzmittel hier keiner weitläufigen Diſcuſſion unterwerfen; der Gegenſtand gehört nicht hierher, und würde zu einem weitläufigen Memoire anſchwellen. Der Verfaſſer hat viel Scharfſinniges darüber vorgetragen; indeſſen zweifle ich, daß ſeine Hypotheſe allgemein angenommen werden dürfte. H.

II. Farbe. Herr Hauy hat mit vielem Grunde bemerkt, daß die Farbe, die in vielen Subſtanzen, von einem fremden Princip abhängt, in den Metallen die Wirkung der Zurückſtrahlung des Lichtes auf ihre eigene Theilchen iſt; woraus folgt, daß ein reines Metall immer die nämliche Farbe hat, und daß dieſe Farbe darin um ſo unveränderlicher bleibt, weil ſie, ſo zu ſagen, eine metalliſche Eſſenz iſt.

In reinen Metallen ſind die Farben wenig abwechſelnd; ſie laſſen ſich auf zwey hauptſächliche reduciren, weiße und gelbe. Dieſe Farben kommen nur in Nüancen in reinen Metallen vor.

Die Verbindungen der Metalle mit dem Schwefel, dem Phosphor, den Säuren und vorzüglich mit dem Sauerſtoffe, haben eine ungeheure Verſchiedenheit der Farben zur Folge, von denen eine ſehr große Zahl ſich zum Gebrauche in den Künſten eignet, denen die Metalle einen um ſo ſchätzbareren Färbeſtoff liefern, als, wenn die Farbe durch Verbindung mit dem Sauerſtoff mittelſt eines heftigen Feuers entwickelt iſt, man nicht mehr zu fürchten hat, daß ſie ſich verändere, welchemnächſt ſie, wenn ſie auf irdene Gefäße, Porzellain, Email und Glas aufgetragen wird, unzerſtörbar darauf haftet.

III. Härte. Man kennt ſteinige Subſtanzen, welche, zu Staub zerſtoßen, zum Poliren der Metalle gebraucht werden, welches eine noch größere Härte anzeigt; aber man weiß, zu welchem Grade von Härte die Operation der Härtung das Stahl bringt, und wie ſehr man durch Verſetzungen die Härte der Metalle zu vermehren im Stande iſt. Durch dieſe Mittel gibt man den Metallen auch einen Klang, welcher durch die Form noch vermehrt wird. Es gibt in der Natur keinen andern ſo wohlklingenden Körper in dem die Tonſchwingungen ſich länger erhielten, bevor ſie erlöſchen, als das Metall.

IV. Geſchmeidigkeit. Der größte Theil der Metalle iſt nachgiebig unter den Schlägen des Hammers, oder gegen den gleichen Druck der Walzmühle; ſie laſſen ſich platt drücken, und in mehr oder weniger dünne Platten zertheilen. Dieſe Eigenſchaft, die man Geſchmeidigkeit nennt, nimmt zu durch die Wärme, ohne ihr Hinzutreten platzen die Metalle, verhärten ſich und widerſtreben die Form anzunehmen, welche der Künſtler ihnen geben will.

Bey dieſer Operation aber werden die einzelnen Theilchen einander näher gerückt, alle leere Räume ausgefüllt, die Dichtigkeit vermehrt ſich, und die Maſſe nimmt an Umfang ab.

Dieſe

Dieſe Eigenſchaft der Geſchmeidigkeit gibt den Metallen die Fähigkeit, alle Formen anzunehmen. Die Arbeiten, welche man aus Gold, Silber, Eiſen, Platina und Kupfer macht, gründen ſich faſt alle auf dieß Princip.

Durch Bearbeitung mit dem Hammer und in der Schmiede bringt man unendliche Abwechſelungen in den Formen hervor, während man durch die Walzmühle es nur zertheilt in Platten erhält; das Plätten greift jedoch die Metalle weniger an, und die Platten, welche man dadurch bekommt, ſind größer und von gleicherer Dicke; dieſe Operation iſt alſo in jeder Hinſicht überaus vortheilhaft.

Die Metalle, in Rückſicht ihrer Geſchmeidigkeit, folgen ſo auf einander:

Gold. Platina. Silber. Kupfer. Eiſen. Zinn. Bley.

Es exiſtirt eine große Menge nicht geſchmeidiger Metalle, die unter dem Hammer zerſpringen. Noch gibt es andre, die unter dem Hammer nachgeben, ohne ſich auszudehnen oder zu ſpringen, durch den gleichen Druck der Walzmühle aber ſich in ſehr feine Platten zerſchneiden laſſen, wie der Zink.

Die Tenacität der Metalle iſt nicht den nämlichen Geſetzen unterworfen, als ihre Geſchmeidigkeit. Man verſucht ſie durch den Widerſtand, den ein Metallfaden der Wirkung einer bekannten Kraft, die ihn an einem Ende zieht, während er am andern feſtgemacht iſt, entgegenſetzen kann, ohne zu reißen. Auf dieſe Tenacität iſt die Kunſt gegründet, die Metalle auf dem Zieheiſen in mehr oder weniger feine Fäden zu ziehen. Bey dieſer Operation läßt man hintereinander durch verſchiedene Löcher, die gradweiſe herabſteigen, das Metall durchgehen, und zieht es mit einer, dem Widerſtande, welchen es leiſtet, angemeſſenen Kraft. So reducirt man es nach und nach in feine und ſo geſchmeidige Fäden, daß man ſie wie ſeidene Flachs- oder Baumwollenfäden gebrauchen, und damit Stickereyen, Gitterwerk, Vorhänge, Geflechte, Siebe u. ſ. w.

In Rückſicht ihrer Zähigkeit ſtehen die Metalle in folgender Ordnung:

Eiſen. Kupfer. Platina. Silber. Zinn. Bley.

Bey ihrer Wirkung mit dem Wärmeſtoff und dem Sauerſtoff entwickeln die Metalle noch beſondere Eigenſchaften, die zur Andeutung des Platzes dienen können, welcher ihnen unter den Mineralſubſtanzen gebührt.

Alle Metalle ſind ſchmelzbar, aber nicht alle bey einem gleichen Grade von Wärme; das Queckſilber bleibt im flüſſigen Zuſtande,

ſtande, ſo lange die Kälte nicht den 37ſten Grad unter Null auf dem Thermometer von 100 Graden, und den 30ſten Grad nach dem Reaumurſchen Thermometer überſteigt, während die Platina, ohne zu ſchmelzen, den heftigſten Grad unſerer Ofenhitze aushält.

Die Ausdehnung eines jeden Metalles ſteht in merklichem Verhältniſſe mit den Wärmegraden, aber ſobald die Evaporation nahet, folgt ſie einem viel ſchnellern Geſetze als dem Stande der Temperatur. Die Grade der Ausdehnung zwiſchen den Gränzen der Stufenleiter des Thermometers ſtehen mit den Graden der Wärme, die angebracht wird, in einem ſolchen genauen Verhältniſſe, daß man die Queckſilberthermometer als die zuverläſſigſten von allen betrachten kann.

Alle Metalle, ohne Ausnahme, werden durch die Wärme ausgedehnt; einige Phyſiker, wie die Herren Muſchenbroek, Boerhave, Guyton Morveau haben ſich dieſer Eigenſchaft zum Meſſen der hohen Grade von Wärme bedient.

Alle ſind ſchmelzbar bey verſchiedenen Graden von Wärme; in dieſem Zuſtande kann man ſie in Formen gießen, in denen ſie gerinnen, und alſo allen metalliſchen Subſtanzen die Geſtalt geben, die man wünſchet.

Das Erkalten eines in Wärmeſtoff geſchmolzenen Metalles geſchieht wie die Kriſtalliſation eines in einer Flüſſigkeit aufgelöſten Salzes; ſo wie der Wärmeſtoff ſich zerſtreut, nähern die Theilchen ſich einander, und vereinigen ſich früher auf der Oberfläche, weil das Erkalten daſelbſt ſchneller vor ſich geht; es bildet ſich darauf alſo eine Kruſte unter der der Ueberreſt des Metalles noch flüſſig iſt, und wenn man dieſe Kruſte durchbohrt, um es ablaufen zu laſſen, ſo ſieht man die innern Wände ausgefüttert mit iſolirten Kriſtallen, deren Zwiſchenräume durch die andern Theile des Metalles ausgefüllt worden ſeyn würden, wenn die Totalität desſelben geronnen wäre. Ein zum Stehen gebrachtes geſchmolzenes Metall kann alſo wie ein Aggregat von kleinen, wenig zuſammenhängenden, und wenig mit einander verbundenen Kriſtallen betrachtet werden, woher es kommt, daß in dieſem Zuſtande dieſe Metalle ſehr zerbrechlich ſind, und daß man ihnen nur Haltbarkeit geben kann, wenn man ſie mit den Händen bearbeitet, oder knetet, weil man dadurch die Theilchen einander näher bringt, und ihre Verwandtſchaft zu einander vermehrt.

Tabelle

Tabelle, über das ſpecifiſche Gewicht, die Schmelzbarkeit und Härte der Metalle.

Namen der Metalle.	Härte.	Specifiſches Gewicht.	Grad der Schmelzbarkeit.
Gold	6½	19,300	32 Wedgwood
Platina	8	23,000	170 und mehr Wedg.
Silber	7	10,510	28 Wedg.
Queckſilber		13,568	39 Farenheit
Kupfer	7½	8,870	27 Wedg.
Eiſen	9	7,788	158 Wedg.
Zinn	6	7,299	442 Far.
Bley	5½	11,352	540 Far.
Nickel	8½	9,000	150 Wedg.
Zink	6½	7,190	700 Far.
Wismuth	7	9,822	460 Far.
Antimonium	6½	6,860	809 Far.
Tellurium		6,115	540 und mehr Far.
Arſenik	5	8,310	400 Far.
Kobalt	6	8,150	130 Wedg.
Braunſtein	9	7,000	160 Wedg.
Tungſtein	10	17,600	170 und mehr Wedg.
Molybdän		7,500	
Uranium	6	6,440	
Titanium	9		

Die neuern Chemiker haben die Metalle zu den verbrennlichen Körpern gerechnet, und ſie ſind in Wahrheit alle auch empfänglich für die Verbindung mit dem Sauerſtoff, der das Verbrennen hervorbringt, und darum von Scheele Feuerluft genannt worden iſt. Aber in der Art wie ſie ſich mit dem Sauerſtoffe verhalten, ſtellen ſie unendliche Verſchiedenheiten dar. Einige brennen bey einer nur wenig erhöhten Temperatur, und andre erfordern die heftige Hitze des elektriſchen Funkens um ſich, durch Entzündung, mit dem Sauerſtoffe zu verbinden.

Es iſt hinreichend, einige von ihnen der Luft und dem Waſſer auszuſetzen, um daß ſie Sauerſtoff anziehn, und mit ihm in Verbindung treten, während andere, unempfänglich für die Wirkung dieſes Mittels bey der Temperatur der Atmosphäre, die vereinte Wirkung der Wärme und der Säuren erfordern, um in die Verbindung einzugehen.

Da die mehr oder minder große Verwandtſchaft des Sauerſtoffes zu den verſchiedenen Metallen eine größere oder geringere Leichtigkeit des ſchnellen Verbrennens oder der Oxydation zur Folge hat, ſo folgt daraus, daß auch die Desoxydation mehr

oder weniger leicht vor ſich geht; es bedarf nur des Lichtes oder einer mäßigen Wärme, um gewiſſe Metalle zu desoxydiren oder flüſſig zu machen, und es gibt andere, die ſich nur durch ſchwierige Proceduren, und durch ſolche zwiſchenwirkende Mittel, die fähig ſind, ſich des Sauerſtoffes zu bemächtigen, deſſen Entbindung noch durch die Wärme befördert wird, zu ihrem metalliſchen Zuſtande zurückführen laſſen. Lavoiſier hat in der Baryterde einen metalliſchen Charakter vermuthet, und hielt es für möglich, daß dieß Metall mehr Verwandſchaft zum Sauerſtoffe habe, als dieſer letztere zu der Kohle, welches in ſeinen Augen erklärte, warum es noch nicht reducirt worden.

Die Chemiker haben von der Geſchmeidigkeit der Metalle eine Eintheilung derſelben hergenommen; ſie nennen Metalle die, welche dieſe Eigenſchaft haben, und Halbmetalle die, denen ſie abgeht. Noch unterſcheiden ſie die erſten in vollkommene und unvollkommene Metalle, je nachdem ſie den Veränderungen durch die Luft ausgeſetzt ſind, oder nicht.

Dieſe Eintheilungen, die alle in leichten Modificationen der Haupteigenſchaften ihren Grund haben, ſind heut zu Tage nicht mehr üblich. Wir werden uns darauf einſchränken, die Eigenſchaften eines jeden Metalles kennen zu lehren; indem es der Zeit und den Fortſchritten der Wiſſenſchaft überlaſſen bleiben muß, uns auf Eintheilungen zu leiten, die beſtändig in ihren Anweiſungen bleiben, gehörig umfaſſend, und aus der Natur gegriffen ſeyen; und nicht begründet durch einige unweſentliche Eigenſchaften, oder durch eine Theorie, die ihr Daſeyn einem Augenblicke verdankt.

Erſter Artikel.

Vom Golde.

Seine Farbe iſt gelb, ſein ſpecifiſches Gewicht beträgt 19,2527.

Es iſt, nach der Platina, das geſchmeidigſte Metall.

Es iſt ferner weniger hart als Eiſen, Platina, Kupfer und Silber.

Es iſt endlich weniger ſchmelzbar als Queckſilber, Zinn, Bley und Silber.

Dieß Metall verflüchtigt ſich, ohne ſich zu verändern, an einem wie eine Linſe großen Brennpunkte nach Macquer, und nach Lavoiſier, an einem durch einen Strom von Sauerſtoffgas angeblaſenen Feuer.

Die

Die Figuren, welche das urſprüngliche Gold regulär bildet, ſind die eines Achtecks oder Trapeziums; aber es ſtellt ſich öfter in irregulären Geſtalten, in Ramificationen, Dendriten, Faſern, Platten oder in Körnern und Flittern, dar.

Die ergiebigſten Goldminen ſind in Mexico und Peru, im ſüdlichen Amerika.

Man trifft es in vielen andern Gegenden; aber das Gold iſt weniger häufig daſelbſt: mehrere unſrer Flüſſe, als die Rhône, die Arriège und der Cèze führen in ihrem Sande reine Goldflittern.

Da das Gold ſich ſchwer mit dem Sauerſtoff verbindet und in Säuren wenig auflöslich iſt, ſo finden wir es faſt überall im Zuſtande urſprünglichen Goldes oder eines Metalles; ſo daß es nur darauf ankommt, es durch Zerſtoßen mit Queckſilber zu amalgamiren oder darin aufzulöſen und ſodann das Amalgama zu deſtilliren, um das Queckſilber daraus auszuſcheiden und das Gold entbunden von aller Vermengung und Verbindung zu erhalten.

Das Gold verſetzt ſich ſo vollkommen mit dem Kupfer, daß, nach der Beobachtung Briſſons die ſpecifiſche Schwere der Verſetzung größer iſt, als die Summe der ſpecifiſchen Schweren der verſetzten Metalle.

Dieſe Verſetzung hat noch den Vorzug, daß ſie härter iſt, als das Gold ſelbſt, weßhalb das Geſetz die Verſetzung mit einem Eilftheil Kupfer in unſern Goldarbeiten duldet.

Da das Gold weder vom Feuer noch von der Luft angegriffen wird, und nur in einer ſehr kleinen Zahl von Säuren aufgelöſt werden kann; ſo hat man es darum unter allen Metallen gewählt, das den Werth aller Waaren repräſentirende Zeichen zu ſeyn, ſo wie man ihm auch als Material von Gefäßen und andern koſtbaren Verzierungen den Vorzug gibt.

Seine große Geſchmeidigkeit und ſeine außerordentliche Tenacität haben es dazu geeignet, Holz, Gyps und Metalle damit zu vergolden und einige unſerer Stoffe damit zu bedecken, oder einen Theil des Gewebes ſelbſt auszumachen.

Zweyter Artikel.

Vom Silber.

Seine Farbe iſt weiß; ſein ſpecifiſches Gewicht beträgt 10,4743.

Es iſt das geſchmeidigſte Metall nach dem Golde und der Platina.

Es

Es iſt weniger hart als das Eiſen, die Platina und das Kupfer.

Es kriſtalliſirt in Würfel oder Achtecke; man trifft es auch in Fäden, in Platten, in Körnern, in Dendriten an.

Wenn man geſchmolzenes Silber ſehr langſam erkalten läßt; ſo bildet es Dendriten, die aus kleinen eins in das andre gepfropften Achtecken beſtehen und die zuſammengenommen die Geſtalt einer Pyramide haben.

Das Silber iſt nach dem Golde und der Platina, das Veränderungen am wenigſten ausgeſetzte Metall. Die Luft verändert ſeine Farbe nur auf die Länge; aber, wenn man es einem heftigen Feuer ausſetzt, ſo kalzinirt es ſich endlich, und bedeckt ſich mit einer olivenfarbigen, glaſigen Kruſte wie Macquer, Lavoiſier bewieſen haben.

Das Silber iſt ſehr zugänglich für ſchweflige Dämpfe oder Ausflüſſe; das geſchwefelte Waſſerſtoffgas, verändert ſchnell deſſen Farbe und verwandelt es in kurzer Zeit in geſchwefeltes Silber.

Dies Metall, wenn es mit Gold oder Kupfer verſetzt wird, behält ſeine weiße Farbe.

Das vererzte Silber iſt gemeiner, als das Golderz.

Man trifft es häufig im gediegenen Zuſtande und noch häufiger in Verſetzung mit andern Metallen, als Bley, Kupfer, Antimonium, Arſenik u. ſ. w. an.

Man findet es noch in Verbindung mit Schwefel- oder Salzſäure.

Die Kunſt das Silber aus dem Silbererz zu ziehn iſt verſchieden nach dem Zuſtande, in dem es ſich darin befindet.

Wenn das Silber im urſprünglichen Zuſtande iſt; ſo darf man nur das Gemenge durch Zerſtoßen oder Waſchen in Waſſer ausſcheiden, um ſich alles Metalls zu bemächtigen. Man reducirt ſodann das Bley zu Glätte durch Kalzination; man nimmt die Glätte ab, ſo wie ſie ſich auf der Oberfläche des geſchmolzenen Bleyes bildet, und das Silber bleibt allein und rein zurück.

Wenn das Silber mit Kupfer verſetzt iſt; ſo läßt man 75 Pfund Kupfer mit 275 Pfunden Bley ſchmelzen und formt dieſe Verſetzung wie Kuchen, wo ſie dann Saigerſtöcke heißen. Dieſe bringt man in eine Wärme die hinreichend iſt, das Bley zu ſchmelzen, welches das Silber mit ſich fortzieht; das Kupfer

aber ſiebt ſich und dringet durch die leeren Räume, die die Metalle darin laſſen, welche ſich davon ſcheiden. Das Bley wird ſodann im Kapellier=Ofen ſo behandelt, wie wir es bey Extrahirung des Silbers bemerkt haben.

Wenn das Silber durch Schwefel oder Arſenik mineraliſirt war; ſo glühet man das Mineral auf einem Roſte, zerſtößt oder pocht es, wäſcht es aus, um die erdigen oder ſteinigen Materien, die das Waſſer mit ſich fortführt, da ſie weniger ſchwer ſind, als das Metall, daraus zu ſcheiden und ſchmilzt den Rückſtand mit Bley.

Die Eigenſchaften die wir an dem Silber kennen gelernt haben, weiſen ihm ſogleich nach dem Golde ſeinen Rang an, und um deswillen hat man es auch zu Münzen angenommen und bedient ſich deſſen als einen Hauptſtoff des Luxus zu Meublen, Kleidungsſtücken u. ſ. w.

Dritter Abſchnitt.

Vom Queckſilber.

Das Queckſilber hat eine weiße, ſehr glänzende Farbe.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 13,581.

Es behält ſeine Flüſſigkeit bis zum 32ſten Grade unter Null nach dem Reaumurſchen Thermometer, oder dem 40ſten nach dem von 100 Graden.

Wenn das Queckſilber gerinnt; ſo zieht es ſich in dem nämlichen Augenblicke plötzlich zuſammen; ſo daß es in den Röhren deren ganzen Umfang es zuvor ausfüllte ſich bis in die Kugel zuſammendrängt. Die künſtliche Kälte, die ein Gemenge von Schnee, ſalzſaurem Natron und Salpeterſäure hervorbringt, erzeugt leicht dieſes Gerinnen.

Da das Queckſilber die ſchwerſte unter allen bekannten Flüſſigkeiten iſt, und da es bey der Temperatur unſres Clima's nicht zum Gerinnen kommt; ſo hat man ihm vor allen übrigen den Vorzug gegeben, um dadurch die Atmosphäre, ihrem Gewichte nach zu meſſen, welches nach der Höhe beſtimmt wird, in der dieß Metall ſich in einer Röhre erhält, in der man einen leeren Raum angebracht.

Man bedient ſich deſſen auch vorzugsweiſe vor allen Flüſſigkeiten zur Conſtruction der Thermometer, weil die Ausdehnungen von Null bis zum Siedegrade des Waſſers den

Graden

Graden von Wärme merklich gleich ſind oder damit in Zuſammenhang ſtehen.

Die Queckſilbererze zeigen uns dies Metall in verſchiedenen Graden von Verbindungen:

1. Nach Herrn Deborn findet man es mit Silber amalgamirt in den Geſpannſchaften in Ober-Ungarn, und nach Wallerius zu Salberg in Schweden.

2. Der gewöhnlichſte Zuſtand in welchem das Queckſilber angetroffen wird, iſt ſeine Verbindung mit dem Schwefel. Es bildet ſodann die Subſtanz, die man natürlichen Zinnober nennt. Dies Mineral hat eine mehr oder minder lebendige rothe Farbe, die durch das Zerreiben ſich entwickelt und Intenſität erlangt. Sein ſpezifiſches Gewicht beträgt 6,9022 bis 10,2185. Es vertheilt ſich parallel an den Wänden eines ſechseckigen regulären Prisma's, das ſeine urſprüngliche Form zu ſeyn ſcheint.

Das geſchwefelte Queckſilber iſt zuweilen mit Pech vermiſcht; das Erz von Joria liefert hievon ein Beyſpiel, in dieſem Falle iſt die Farbe des Minerals ſchwarz und es iſt minder ſchwer.

3. Das Queckſilber findet ſich noch in Verbindung mit der Salzſäure in dem Erze des Herzogthums Zweybrücken; man hat es urſprünglich mildes Queckſilber oder Horn-Queckſilber genannt. Es iſt perlgrau, zerbrechlich und läßt ſich leicht mit dem Meſſer ſchneiden; es verflüchtigt ſich im Ganzen vor dem Löth-Rohr; dieſe letztere Eigenſchaft unterſcheidet es von dem ſalzſauren Silber, welches ſich vor dem Löth-Rohre reducirt.

Da das Queckſilber ſich mit ziemlicher Leichtigkeit verflüchtigt, ſo extrahirt man es durch Deſtillation aus ſeinem Erze, wenn aber die Operation in verſchloſſenen Gefäßen vorgenommen wird; ſo muß man zerbrochenen und geſtoßenen Kalk mit dem Mineral vermengen, um das Ausſcheiden des Schwefels dadurch zu befördern, daß man ihm eine Baſis gibt.

Zu Almaden bedient man ſich eines Ofens, in den man das Erz thut und den man durch das Aſchenloch heizet. Das ſublimirte Queckſilber entflieht durch zwölf Oeffnungen, die in der Höhe des Ofens angebracht ſind, an jeder Oeffnung aber befindet ſich wieder eine Reihe von Aludels die auf einer Terraſſe ſtehn und in ein kleines Häuschen auslaufen, von dem aus ein Rauchfang in die Luft führt. In den Aludels und in einer Höhlung in der Mitte einer jeden kleinen Kammer

mer findet man nun das Queckſilber; das ſchweflichte Gas und die Luft des Verbrennens, nachdem ſie den nämlichen Weg gemacht, ſteigen in die Luft.

Die Leichtigkeit mit der das Queckſilber ſich mit Gold und Zinn verſetzt, macht, daß man ſich deſſen bedienen kann, um das erſte dieſer Metalle auf das Kupfer aufzutragen, das man vergolden will; denn ſobald die Verſetzung aufgetragen iſt; ſo bedarf er nur der Wärme, um das Queckſilber zu vertreiben und das Gold bleibt feſt an der ganzen Oberfläche des Metalles, welchemnächſt man ihm durch mechaniſches Reiben eine gehörige Politur gibt. Sein Amalgama mit dem Zinn gibt das Mittel, eine ſehr dünne Lage dieſer beiden Metalle auf die Oberfläche eines Kriſtalls aufzutragen und darauf zu befeſtigen, ſo daß das Licht daraus reflectirt wird und ſo wird das Spiegelglas bereitet u. ſ. w.

Vierter Artikel.

Vom Bleye.

Es hat eine fahle graue Farbe.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 11,3525.

Unter den zu gebrauchenden Metallen iſt das Bley eines der am wenigſten geſchmeidigen, harten und haltbaren, ſo wie der am leichteſten ſchmelzbaren.

Es ſchießt beym Erkalten, in kleine achteckigte Kriſtalle an, die einer in dem andern ſtecken.

Das Bleyerz iſt ſehr gewöhnlich und das Metall zeigt ſich darin in verſchiedenen Zuſtänden.

I. Geſchwefeltes Bley oder Bleyglanz.

Der Bleyglanz hat in der Regel eine graue Farbe. Seine Schwere beträgt ungefähr 6 bis 8, ſeine urſprüngliche Geſtalt iſt die eines Würfels, ſeine allergewöhnlichſte die einer vierſeitigen Pyramide: er hat wenig Conſiſtenz und zerfällt bey dem geringſten Stoß in kleine Stücken.

Man trifft den Bleyglanz noch in Platten oder Körnern an. Oft zeigt er im Bruch nur glänzende Flächen und laſſen ſich die Platten eine von der andern mit Leichtigkeit lostrennen.

Der Bleyglanz iſt ſelten frey von Verſetzung. Das Silber iſt davon faſt unzertrennlich und man findet zuweilen Antimonium und Eiſen darin.

Das meiſte Bleyerz wird gefördert, um das Silber daraus zu ziehn; woran es hauptſächlichen Reichthum enthält.

II. Bley und Metalloxyde.

Das Arſenikoxyd und die ſauren, chromiſchen und Molybdänoxyde ſind zuweilen mit dem Bleyerze in Verbindung.

Das Bleyerz, welches Arſenik enthält, iſt von gelber oder grünlicher Farbe, leicht zu reduciren und verbreitet einen Knoblauch-Geruch, wenn es verbrannt wird.

Dasjenige, in welchem ſich das Bley in Verſetzung mit dem ſauren Chromium befindet hat eine rothe, mit orange gemiſchte Farbe, läßt ſich leicht mit einem Meſſer ritzen, und ſchießt in Kriſtallen an, die rechte Prismen mit einer Quadrat-Baſis darſtellen, die parallel mit den Flächen zertheilt werden würden, die man durch die Diagonalen der Baſen durchgehen ließe. Herr Vauquelin hat durch die Analyſe 63,96 Bley-Oxyd und 36,40 ſaures chromiſches Oxyd daraus gezogen. Dieſen Zuſtand des Bleyes hat man unter dem Namen rothes Bley beſchrieben, bevor man deſſen Grundbeſtandtheile kannte.

III. Bley und Säuren.

Das Bley iſt oft in Verbindung mit Säuren, als der Molybdänſäure, der Kohlenſäure, der Schwefelſäure, der Phosphorſäure, der Salzſäure u. ſ. w.

Das Erz, in welchem das Bley ſich mit der Molybdänſäure in Vereinigung befindet, iſt gelb und läßt ſich in Achtecke zertheilen, deren Pyramiden ihre viereckige Baſen haben, zart und brüchig, und decrepitirt, wenn man es der Wärme ausſetzt; die Analyſe hat mir darin 28,00 Molybdänſäure gezeigt.

Das kohlenſaure Bley löſt ſich ohne Aufbrauſen in der Salpeterſäure auf. Seine Schwere beträgt 6,0717 . . 6,5585. Es iſt zart und zerbrechlich, von einem matten Weiß. Seine urſprüngliche Geſtalt iſt die eines rechtwinklichten Achtecks. Dieß hatten die Mineralogen bis jetzt weißes Bleyerz genannt.

Herr Weſtrumb hat darin Kohlenſäure in dem Verhältniſſe von 16,00 gefunden.

Das kohlenſaure Bley iſt zuweilen in dem Innern verſchiedener erdigen Materien von unterſchiedlicher Farbe enthalten; in dieſer Rückſicht wird das Erz Mennig (rothes Bleyoxyd) Maſſicot (Bleygelb) und Bleyweiß genannt; je nachdem es roth, gelb oder weiß war.

Die

Die Phosphorſäure, in welcher Bley aufgelöſt iſt, bildet phosphorſaures Bleyſalz, welches man in mehreren Erzen antrifft.

Die Farbe dieſes phosphorſauren Salzes iſt eine trübe weiße, oft grüne, graue oder röthliche. Es gibt vor dem Löthrohr ein nicht zu reducirendes Knöpfchen. Seine ſpecifiſche Schwere beträgt 6,909 bis 6,9411. Seine urſprüngliche Geſtalt iſt die eines zwiefach pyramidaliſchen Zwölfecks. Es enthält 18,75 an Phosphorſäure auf 100 Theile nach Herrn Klaproth: Herr Fourcroy fand nur 14,00 in dem von ihm analyſirten.

Das, was man ſchwarzes Bley nennt, iſt nichts als phosphorſaures, zum Theil oder im Ganzen in den Zuſtand von geſchwefeltem Bley übergegangenes Bley.

Das ſchwefelſaure Bley iſt zart und läßt ſich unter dem Nagel zermalmen; ſeine urſprüngliche Geſtalt iſt die eines Achtecks.

Es reducirt ſich bey der bloßen Flamme einer Kerze und löſt ſich nicht in Salpeterſäure auf.

Die Farbe deſſelben iſt klar oder gelblich.

Faſt alles Bleyerz befindet ſich, wenn es gefördert wird, in dem Zuſtande von geſchwefeltem Bley, und die Art es zu bearbeiten, weicht ſehr wenig von einander ab. Die verſchiedenen Operationen beſtehen darin:

1) Daß man das Mineral ausſucht, um das fette, reiche oder reine Erz von dem Poch-Erze oder der ſteinigen Beymengung zu ſondern.

2) Das ausgeſuchte Erz unter den Pochſtempeln zu zerſtampfen.

3) Das zerſtoßene Mineral auszuwaſchen, um die Bergart durch das Waſſer fortzubringen.

4) Das Mineral in einem Reverberirofen zu röſten; indem man es ſorgfältig umdreht, um die Evaporation des Schwefels zu befördern. Wenn die Oberfläche anfängt, teigig zu werden, bedeckt man ſie mit Kohlen, rührt das Gemenge um, vermehrt das Feuer, und ſodann fängt das Bley an, von allen Seiten zu laufen und ſammelt ſich in dem Becken des Ofens, von wo aus man es in die Formen fließen läßt.

Die Schlacken die noch viel Bley enthalten, werden im Friſchofen geſchmolzen.

Das Bley iſt um ſo weicher, je reiner es iſt. Die Verſetzung mit einer kleinen Quantität von Silber oder Kupfer macht

es ſauer und verringert ſeine Qualität. Man ſcheidet das Kupfer daraus durch Kapellation. Aber das Kupfer ſowohl als das Eiſen, bleiben verſetzt darin, wenn dieſe Metalle ſich mit denſelben in dem Erze befinden, und dann wird das Bley ſauer und kann nur zur Verfertigung von Schrot gebraucht werden; der Mennig und die Glätte, die man daraus bereitet, machen den Kriſtall bräunlich und können nicht mit Nutzen zur Compoſition des feinen, oder Kriſtall-Glaſes gebraucht werden.

Bley, mit ein wenig Arſenik verſetzt, iſt ſehr hart: und dieſe Verſetzung iſt es, deren man ſich zur Bereitung des Schrotes bedient. Man ſchmilzt das Bley mit ein wenig Arſenik und wenn die Verſetzung zu einem ſolchen Grade von Wärme gebracht worden, daß man eine Karte hinein tauchen kann, ohne daß ſie anbrenne, ſo gießt man ſie in einen mit glühenden Kohlen angefüllten, und durchlöcherten Löffel und hält dieſen Löffel über eine, mit Waſſer angefüllte Wanne, in die das Bley in Schrotgeſtalt läuft. Auch wenn man die geſchmolzene Verſetzung aus einer ſehr großen Höhe herabfließen läßt; ſo fällt es als Schrot auf den Boden nieder. Man ſortirt ſodann dieß Schrot nach ſeiner Größe nach verſchiedenen Nummern indem man es durch Siebe ſiebt, deren Löcher von verſchiedenem Caliber ſind, und die eines in dem andern ſtecken; ſo daß die mit den größten Löchern ſich oben befinden.

Die Geſchmeidigkeit des Bleyes macht, daß man es mit Leichtigkeit hingießen, oder in Platten von großen Dimenſionen formen kann; man gießt es, nach Willkühr, auf den Sand oder auf Zwillich und mittelſt einer Laute, mit welcher man über die Lage des flüſſigen Metalles hinfährt, gibt man ihm die nöthige Dicke.

Die Walzmühle bringt die nämliche Wirkung hervor und hat noch den Vorzug, das Bley dichter zu machen.

Dieſe Bleyplatten dienen dazu, Dächer, Terraſſen u. ſ. w. damit zu bedecken, Keſſel zur Evaporation mehrerer Salze und einiger Säuren daraus zu formen u. ſ. w.

Fünfter Artikel.

Vom Kupfer.

Dieß Metall hat eine gelbröthliche Farbe.

Seine Dichtigkeit iſt geringer, als die der Platina, des Goldes, des Queckſilbers, des Bleyes und Silbers. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 8,5844.

Es

Es iſt weniger hart, als Stahl und Platina, aber härter, als Silber, Gold, Zinn und Bley.

Nach dem Golde und dem Eiſen hat das Kupfer die meiſte Tenacität; auch iſt es das wohltönendſte unter allen bekannten Metallen.

Die urſprüngliche Form des gediegenen Kupfers iſt die eines Würfels. Oft iſt die Geſtalt deſſelben verwirrt und nicht zu unterſcheiden, es zeigt ſich dann in Zweigen, Faſern, Platten, Körnern u. ſ. w.

Außer dem gediegenen Kupfer, das man im Ueberfluſſe in mehrern Erzen gefunden hat, exiſtirt dieſes Metall auch in einem Zuſtande von Verbindung mit dem Schwefel, zuweilen im einfachen Zuſtande eines reinen geſchwefelten, oft auch im Zuſtande eines ſolchen ſulphuriſirten, in Gemenge mit Eiſen, Kupfer, Antimonium und Arſenik. Noch hat man es in Verbindung mit der Kohlenſäure, Salzſäure, Schwefelſäure u. ſ. w. gefunden.

I. Geſchwefeltes Kupfer.

Dieß Erz hat eine eiſengraue Farbe in ſeinem natürlichen Zuſtande, oder wenn es mit einem harten Körper gerieben wird. Seine ſpecifiſche Schwere iſt, nach Herrn Deborn, 4,81.

Es iſt brüchig und zart, und läßt ſich gut mit dem Meſſer ſchneiden; es iſt ſelten frey von der Beymiſchung von ein wenig Eiſen, woher es kommt, daß das Knöpfchen, welches man vor dem Löthrohre erhält, auf den Magnet wirkt.

Bey der Kalzination gibt es den Geruch der Schwefelſäure von ſich, und bildet mit dem Ammonium eine blaue Auflöſung.

Es iſt das Daubantonſche, graue, glaſige Kupfererz.

Herr Klaproth hat aus dem von ihm analyſirten geſchwefelten Kupfer, 18,50 Schwefel, 78,50 Kupfer, 225 Eiſen und 0,75 Kieſelerde erhalten.

II. Geſchwefeltes Kupfer in Gemenge mit andern Metallen.

Wenn das geſchwefelte Kupfer, Eiſen nur in einem ein wenig bedeutenden Verhältniſſe enthält; ſo entſteht daraus ein gelbes, nicht malleables Mineral von einer ſpecifiſchen Schwere von ungefähr 4,3134, deſſen Kriſtalle vom regulären Viereck ausgehen, und das man in der Mineralogie unter dem Namen Kupferkieſe, gelbes Kupfererz u. ſ. w. kennt. Dieß Kupfererz iſt das gewöhnlichſte, man trifft es in Adern, die ſich mehr oder weniger weit erſtrecken, oder in Maſſe, an. Die Farbe

iſt abwechſelnd nach dem Verhältniſſe der drey Grundſtoffe aus denen es beſteht; wenn Eiſen und Schwefel darin in kleiner Quantität vorhanden ſind; ſo iſt die Farbe ein azurartiges Violett; eine Probe von der letztern Gattung hat Herrn Klaproth 63,7 Kupfer, 12,7 Eiſen, 19,0 Schwefel und 4,6 Sauerſtoff geliefert.

Das geſchwefelte Kupfer iſt zuweilen verſetzt mit Eiſen und Arſenik; es gibt ſelbſt Erze, in denen Bley, Antimonium und Silber noch mit dieſen erſten Metallen in Verbindung ſind, und dieſe gediegene Verſetzungen zeigen ein ſtahlgraues, leicht zu zerbrechendes Mineral, deſſen urſprüngliche Form die eines regulären Vierecks iſt, und deſſen ſpecifiſche Schwere 4,8648 beträgt. Dieſem Erze hat man die Namen graues Kupfererz, graues Silbererz, Antimonial-Kupfererz gegeben; je nachdem eines oder das andre dieſer Metalle darin vorherrſchend war.

Zuweilen iſt der Arſenik in einem Zuſtande von Säure mit dem Kupfer verbunden; das Mineral hat ſodann eine grasgrüne oder olivengrüne Farbe, iſt zart und leicht zu zerreiben.

Herr Vauquelin hat bey der Analyſe eines plattenförmigen arſenikſauren Kupfers darin gefunden:

43 Arſenikſäure.
39 Kupferoxyd.
17 Waſſer.

Herr Lelièvre iſt der erſte, der dieſe Subſtanz und die Natur ihrer Grundbeſtandtheile kennen gelehrt hat.

III. Kupfer und Säuren.

Die Säuren, mit denen man das Kupfer in einem Zuſtande von Verbindung gefunden hat, ſind die Salzſäure, die Kohlenſäure, die Schwefelſäure u. ſ. w.

Die Salzſäure mineraliſirt das Kupfer in dem grünen peruaniſchen Sande. Das Mineral hat eine ſmaragdgrüne Farbe Es färbt die Flamme auf dem Feuerheerde grün und blau, und löſt ſich ohne Aufbrauſen in Salpeterſäure auf.

Das, was man Kupferazur oder Bergblau, und Malachit oder Berggrün nennt, iſt nichts, als kohlenſaures Kupfer.

Der Kupferlaſur hat eine azurblaue Farbe, und löſt ſich mit Aufbrauſen in der Salpeterſäure auf. Seine ſpecifiſche Schwere beträgt 3,6022. Man kann ihn mit einem harten Körper leicht zerkratzen. Seine urſprüngliche Form iſt die eines Achtecks mit Seitenwänden, die ungleichſeitige Dreyecke bilden. Man reducirt es leicht vor dem Löthrohre.

Man hatte die Farbe der Turkiſe allgemein dem Kupferoxyde zugeſchrieben; aber Herr Bouillon = Lagrange hat bewieſen, daß dieſe gefärbte Knochen auch nicht ein Atom davon enthielten; und ſeine Unterſuchungen haben ihm bewieſen, daß 100 Theile Turkis enthielten:

Phosphorſauren Kalk	80
Kohlenſauren Kalk	8
Phosphorſaures Eiſen	2
Phosphorſaure Magneſia	2
Alaunerde	$1\frac{1}{2}$
Waſſer und Verluſt	$6\frac{1}{2}$

Unter der Benennung Armeniſcher Stein hat man bald einen durch Kupferazur blaugefärbten Quarz, bald einen durch die nämliche Subſtanz colorirten Kalkſtein verſtanden. Die Turkiſe und die Armeniſchen Steine zeigen in der Regel ein Gemenge von grüner und blauer Farbe.

Der Malachit iſt vom ſchönſten Grün. Seine ſpecifiſche Schwere beträgt 3,5718. Er läßt ſich leicht mit dem Meſſer zerkratzen, löſt ſich mit Aufbrauſen in der Salpeterſäure auf, und färbt die Flamme grün.

Der Malachit nimmt die ſchönſte Politur an, und da man ihn in Maſſe oder in Stalagmiten findet, ſo macht man Taſſen, Tabatieren, und Platten daraus, deren Oberfläche um ſo angenehmer in's Auge fällt, als ſich faſt immer eine Verzierung von herrlich nüanzirten farbigen Kreiſen darauf zeigt, die die Folge der Lagen andeuten, aus denen nach und nach der Malachit entſtanden.

Es bildet ſich zuweilen ein ſchwefelſaures Kupfer durch die Zerſetzung, oder vielmehr durch die Efflorescenz der geſchwefelten Kupfer; aber dieß Salz kann, um deswillen ſchon, nirgends gefunden werden, als auf der Oberfläche der Erde oder in Höhlungen, die der Luft zugänglich ſind. Das Waſſer führt es, faſt in dem Augenblicke, wo es entſteht, mit ſich fort und nimmt ſehr ſchädliche Eigenſchaften durch die Auflöſung dieſes Salzes an. Es gibt ſolches, das davon eine ſo große Quantität enthält, um das Kupfer mit Nutzen daraus extrahiren zu können, und dieß geſchieht; indem man es durch Eiſen niederſchlägt: das Kupfer in dieſem Zuſtande wird Cementationskupfer genannt.

Die ſchwefligen Kupfererze ſind faſt die einzigen, die man fördert. Obgleich die Arten dabey zu verfahren, verſchieden ſind; ſo ſtimmen ſie doch ziemlich allgemein in folgenden Operationen überein.

Man fängt damit an das Mineral auszuſuchen, um das fette Erz von dem magern zu trennen; man pocht ſorgfältig das, welches viel Gangart oder ſteinige Stoffe enthält; wäſcht es ſodann, um die Gangart auszuſcheiden, die das Waſſer beſſer als das ſchwerere Mineral fortführt, röſtet das Mineral, um ihm den Schwefel zu benehmen, und ſchmilzt es ſodann im Friſchofen. Dieß erſte Schmelzen gibt ſchwarzes Kupfer, das man auf dem Affinirofen nochmals ſchmilzt, und das man, während des Schmelzens, lange Zeit mit Kohlen in Berührung erhält, um die letzten Portionen Schwefel, die mit Stärke daran hängen, daraus zu entbinden. Sobald das Kupfer ſehr rein iſt, läßt man es in die Form laufen, und gießt ein wenig Waſſer auf das Bad, um das Erkalten zu befördern und eine Lage von Kupfer dadurch zu bilden, die ſich hinwegnehmen läßt, und indem man dieß nämliche Manoeuvre wiederholt, verwandelt man alles in der Form befindliche Kupfer in Kupferblätter oder Platten, die man unter den Hammer bringt, um ihnen die gehörige Form, Dicke und Politur zu geben.

Es gibt Länder, wo man bis achtmal hintereinander röſtet, was hauptſächlich von der Natur des Erzes abhängt. Wenn es ſehr reich an Schwefel iſt; ſo kann man dieſen Mineraliſator großentheils extrahiren, wenn man große Maſſen des Minerals über eine Maſſe von Brennmaterial aufführt, und deren Wände ſo mit Thon belegt, als wenn Holz darin verkohlt werden ſollte. Die Wärme des Brennmaterials ſublimirt den Schwefel, welcher in Löcher, die man in die platte Oberfläche des oberen Theiles gräbt, ſteiget, und ſich darin ſammelt. Siehe die metallurgiſchen Reiſen von Herrn Jars.

In einigen engliſchen Bergwerken röſtet und ſchmilzt man das Erz im Reverberirofen.

Die Härte des Kupfers und ſeine Geſchmeidigkeit haben den Gebrauch desſelben vervielfältiget. Es macht den Grundſtoff faſt aller Gefäße aus, deren man ſich in den Werkſtätten zu Evaporationen, Auflöſungen, Kriſtalliſationen u. ſ. w. bedient. Die meiſten Operationen in der Haushaltung geſchehen in Gefäßen von dieſem Metalle. Man hielt deſſen Anwendung für gefährlich, weil die Speiſen darin üble Eigenſchaften annehmen könnten; indem ſie ſich mit einigen metalliſchen Atomen vermiſchten, aber die neueſten Erfahrungen des Herrn Prouſt haben bewieſen, daß man gegen jede Gefahr ſicher iſt; in ſofern man nur nicht ſaure Flüſſigkeiten, oder geſalzene Eßwaaren in den Gefäßen ſtehen läßt, und die Gefäße ſorgfältig verzinnt. Die Reinlichkeit iſt alſo hinreichend, um jedem Unfalle vorzubeugen.

Der

Der Ueberzug der Seeſchiffe verzehrt heutzutage eine groſse Quantität von Kupfer, dieſer Ueberzug hat den Vortheil, den Lauf des Fahrzeuges zu befördern; indem die Oberfläche desſelben dadurch gleicher wird und die Muſcheln ſich an das Kupfer nicht ſo anſetzen können als an das Holz. Noch trägt es dazu bey, die Schiffe vor dem Wurmſtiche zu ſichern und alſo ihre Dauerhaftigkeit zu vermehren.

Die Zähigkeit des Kupfers macht, daſs man es gleichfalls auf der Drahtwinde bearbeiten kann und Rahmen und Gitterwerke daraus macht, die in den Künſten häufig gebraucht werden.

Sechster Artikel.

Vom Eiſen.

Das Eiſen iſt das verbreiteteſte unter den Metallen; ſo wie das koſtbarſte derſelben, durch den unzähligen Gebrauch den man davon machen kann.

Dieſs Metall hat eine graue, in das bläuliche ſpielende Farbe.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 7,788, und ſeine Härte iſt gröſser als die der andern Metalle.

Nach dem Golde iſt es das erſte in Rückſicht der Zähigkeit.

Obgleich man von verſchiedenen Orten her gediegenes Eiſen verkündiget hat, und Naturforſcher, die alles Zutrauens würdig ſind, Beſchreibungen davon gegeben haben, ſo iſt die Exiſtenz dieſes Metalles in gediegenem Zuſtande noch kein Punkt, über den man allgemein übereinſtimmt, und der als gehörig feſtſtehend zu betrachten. Herr Guyton-Morveau läugnet ſelbſt die Möglichkeit davon, und gründet ſich darauf, daſs das Eiſen nur erſt dann wahrhaft geſchmeidig wird, wenn man es unter den Hammer bringt, und daſs keine Auflöſung, weder auf dem naſſen noch auf dem trocknen Wege dieſe Operation erſetzen kann. Man muſs daher annehmen, daſs die Maſſen gediegenen Eiſens, von denen man geſprochen hat, ihren Urſprung der Arbeit von Menſchenhänden, oder unterirdiſchen Feuern verdanken *).

Die Eiſenerze zeigen ſich in Verbindung mit Sauerſtoff, Schwefel, Metallen, Säuren, beynahe wie die andern metalliſchen Subſtanzen.

Herr

*) Und dennoch iſt dieſe groſse durch Pallas zuerſt bekannte Eiſenmaſſe in Sibirien wirkliches gediegenes Eiſen mit Nickel verbunden. Auch finden gediegenes Eiſen und Nickel ſich in den Meteorſteinen; es muſs alſo wirklich gediegenes Eiſen in der Natur exiſtiren. H.

Herr Haüy bemerkt, daß die Erze, in denen das Eiſen am wenigſten Sauerſtoff enthält, ohne in andern Verbindungen begriffen zu ſeyn; natürliche Magnete bilden, und nennt die magnetiſchen Steine, die in den Handel kommen, und die man in beträchtlichen Maſſen in Schweden, in Norwegen, in China, in Siam, auf den Philippiniſchen Inſeln, in Corſika u. ſ. w. findet, oxydulirtes Eiſen.

Der Magnet wird durch folgende Eigenſchaften characteriſirt:

Er hat eine ſpecifiſche Dichtigkeit von 4,2437.

Er iſt nicht geſchmeidig.

Er hat eine dunkelgraue Farbe, verbunden mit einem metalliſchen Glanze.

Seine urſprüngliche Geſtalt iſt die eines regulären Achtecks.

Er iſt unauflöslich in Schwefelſäure.

Das Eiſenerz, dem man nach und nach die Namen Eiſenglanz, vulkaniſchen Eiſenglanz u. ſ. w. gegeben hat, enthält eine weit größere Quantität Sauerſtoff und wird viel ſchwerer vom Magnet angezogen. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 5,0116; ſeine Farbe iſt ſtahlgrau; ſeine urſprüngliche Geſtalt eine längliche, etwas zugeſpitzte Raute.

Die berühmteſten, zu dieſer Gattung gehörenden Erze, ſind die von der Inſel Elba und die von Framont in den Vogheſen. In unſern naturhiſtoriſchen Sammlungen findet man zahlreiche Proben dieſer Erze, die eben ſo merkwürdig durch Lebhaftigkeit der Farbe, als durch Verſchiedenheit ihrer Formen ſind.

Die Gegenden des Mont d'Or, des Puy de Dôme und von Volvic liefern gleichfalls Eiſenglanz.

Die Erze, welche das Eiſen nur in einer einfachen Verbindung mit dem Sauerſtoffe enthalten, werden mit Erfolg nach der Methode behandelt, die man die catalaniſche Methode nennt. Man darf hierbey nur das Mineral ſchmelzen und es mit Kohlen in Berührung bringen, um dem Sauerſtoffe eine Baſis zu geben, während man bey der Behandlung der Alluvionserze, nachdem man das Schmelzen bewirkt hat, noch zum Affiniren ſchreiten muß, um malleables Eiſen zu erhalten.

Der Schwefel macht oft den Mineraliſator des Eiſens in den Erzen. Dieſe natürlich geſchwefelten Erze ſind bey den Naturforſchern unter den Benennungen, Eiſenkies, Marcaſſiten u. ſ. w. bekannt; ihre Farbe iſt gewöhnlich bronzegelb. Die Formen derſelben gehen vom Würfel oder dem regulären Achteck aus. Ihre ſpecifiſche Schwere beträgt 4,1006, und ihre Härte iſt ſo groß, daß der Eiſenkies am Feuerſtahl Funken gibt.

Zuwei-

Zuweilen trifft man dieſen Eiſenkies in der Geſtalt von runden Körpern, mit einer höckerigen und mit kleinen dreyſeitigen Pyramiden beſäeten Oberfläche, die durch ihre Baſen andern gleichgeſtalteten Pyramiden entgegenſtehen, ſich verlängern, und ſich endlich mit den Spitzen in einem gemeinſchaftlichen Mittelpunkte vereinigen.

Noch wird der Eiſenkies ziemlich häufig in Geſtalt von kleinen gelben Würfeln, bald im Schiefer, bald in Thonerde, bald in Erdharzen und bald in Hölzern angetroffen, die in den Zuſtand von Erdharz verſetzt worden.

Es geſchieht zuweilen, daß der Schwefel ſich aus dem geſchwefelten Erze entbindet, welches ſodann ſeinen metalliſchen Glanz verliert und eine ſchwärzliche Farbe annimmt; in dieſem Zuſtande wird es Blutſteinerz genannt. Aber, wenn das Eiſen, auf dieſe Weiſe von ſeinem Mineraliſator befreyt, in den Zuſtand eines metalliſchen, ſehr zertheilten Staubes reducirt wird, ſo führen die Wäſſer es mit ſich fort und ſetzen es in Schichten oder Stalactiten ab, die man Eiſenram nennt. Einer ähnlichen Urſache kann man die Entſtehung der auf der Oberfläche des Erdbodens ſo gewöhnlichen Ocherbänke zuſchreiben, mit dem einzigen Unterſchiede nur, daß hier die Zerſetzung des Schwefels vollkommen und das Eiſen darin ſtärker oxydirt iſt.

Die Eiſenkieſe finden ſich in großer Anzahl unter den Körpern aus denen unſer Erdball beſteht. Es ſcheint ſelbſt, daß in der urſprünglichen Compoſition desſelben, ſie noch zahlreichere Lagen darin bildeten: da aber die Berührung der Luft oder des Waſſers unterſtützt von einiger Wärme, die Zerſetzung dieſer Kieſe befördert; ſo mußten ſie nach und nach verwittern und ihrer Natur und Miſchung nach, verſchiedene Reſultate hervorbringen. Wenn der Eiſenkies Erdharz enthält, ſo bringt die Zerſetzung dieſes oft deſſen Entzündung hervor; dieß ſieht man häufig in Steinkohlenbergwerken, deren Kohlen ſehr kieshaltig ſind; man darf ſie nur in Haufen auf einander gepackt, oder auf der Kehle des Stollens liegen laſſen; damit ſie ſich erhitzen und in Brand gerathen. Oft entſteht der Brand in einem Gange von ſchlechten Steinkohlen ſelbſt, und ſodann ereignen ſich alle Phänomene, die ſich ſonſt bey Vulkanen zeigen und die nur durch die ſehr verſchiedene Quantität von Erz, welches der Zerſetzung unterworfen iſt, und durch den Widerſtand den die Entwickelung und der freye Ausgang der entſtehenden Gaſe erfahren, modificirt werden. Die langen und zahlreichen Spuren von Vulkanen, die wir mit jedem Schritte auf der Oberfläche des Erdbodens antreffen, ſcheinen mir keinen andern Urſprung gehabt zu haben;

die vulkaniſchen Rückſtände, die durch die Schwierigkeiten, die ſie jetzt dem Schmelzen entgegenſetzen, auf den Gedanken bringen ſollten, daß ſie bey ihrer Entſtehung die Wirkung einer ſehr großen Wärme erfahren haben, immer in den Zuſtand einer teigigen Schmelzung durch den Schwefel verſetzt werden können, der, einmal evaporirt faſt unſchmelzbare Rückſtände läßt; wie wir in der Platina ſehen, die, ſehr ſchmelzbar durch ihre Verſetzung mit dem Arſenik gemacht, ihre Unſchmelzbarkeit wieder annimmt; ſobald der Arſenik durch Wärme daraus verdrängt worden.

Wenn der Eiſenkies nur Schwefel und Eiſen enthält, ſo liefert ſeine Zerſetzung nur ſchwefelſaures Salz und Ocher; das ſchwefelſaure Salz wird durch die Wäſſer fortgeführt, und der Ocher bleibt gelb, braun oder röthlich nach dem Grade ſeiner Oxydation. Man trifft den Ocher zuweilen in Schichten an, und öfter noch hier und dort umher verſtreut; man kann ihm durch die Kalzination eine lebhafte rothe Farbe geben, und dann wird er rother Ocher genannt.

Wenn der Eiſenkies mit erdigen Stoffen, und andern metalliſchen Subſtanzen vermengt iſt, ſo erzeugen ſich ſchwefelſaure Alaunerde und Kalkerde, dergleichen ſchwefelſaures Eiſen, Kupfer und Talkerde u. ſ. w.; die nach den verſchiedenen Graden ihrer Auflöslichkeit in Waſſer fortgeführt, und in Schichten wie in Lagern angeſetzt werden.

Dieſer, ſo viele Phänomene erzeugenden Urſache, dieſer großen Triebfeder der Bewegung, Zuſammenſetzung und Zerſetzung, in einem Worte, der Efflorescenz und dem Spiele der Eiſenkiesmaſſen ſind die größten Veränderungen zuzuſchreiben, die unſer Erdball erfahren hat.

Noch findet man Eiſen in Verbindung mit Kohlenſtoff, und dieß iſt es, was man Graphit, Reißbley und kohliges Eiſen nennt.

Dieß Mineral macht auf dem Papier Flecken von metalliſchem Bleygrau.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 2,0891.

Man kann es leicht zerkratzen, und ſeine Oberfläche iſt fett und ſchmierig.

Es gibt 90,9 Kohlenſtoff auf 9,1 Eiſen.

Man trifft es in kleinen Platten von einer Weiße, wie die des Zinnes, an, die der Figur nach dem regulären Sechsecke nahe kommen. Zuweilen findet man es auch in Körnern. Ziemlich häufig iſt dieß kohlige Eiſen auch in kohligen Schichten unter

der

der Geſtalt von Knoten oder Nieren enthalten, und darum nannten es die Alten auch glebae plumbariae.

Aus dem Graphit werden die Bleyſtifte gemacht, die davon ihren Namen haben, und die man in England im Herzogthum Cumberland verfertiget, wo dieß Mineral im Ueberfluſſe vorhanden iſt *). Um ſie zu verfertigen, ſägt man das Mineral in lange und dünne Platten, die man in eine Fuge einfaßt, welche an einem hölzernen Halbcylinder angebracht iſt. Man befeſtiget eine zweyte Hälfte des Cylinders an die erſte, ſo daß ſie darüber hingleiten kann, und eine Portion des Bleyſtiftes dadurch bloßgeſtellt wird. Bey den Bleyſtiften von geringerem Preiſe werden die beyden Hälften des Cylinders aneinander geleimt. Noch macht man Bleyſtifte von der ſchlechtern Gattung aus dem Staub des Graphits, dem man dadurch Haltung gibt, daß man ihn mit Gummi oder geſchmolzenem Schwefel zuſammenknetet. Noch iſt dieſer Staub zur Verfertigung vortrefflicher Tiegel zu gebrauchen, wenn er mit Thonerde zuſammengeknetet wird.

Das Graphit dient ferner dazu, um Oefen und andere eiſerne Sachen vor dem Roſt zu bewahren, man darf ſie zu dieſem Zwecke nur ſorgfältig damit einreiben.

Man miſcht es auch mit Fett zuſammen, um bey dem Aneinanderreiben der Metallſtücke, die zu einem Räderwerk gehören, dieſe geſchmeidiger zu machen.

Wir haben bereits bey der Zerſetzung der Sulphuren von den Eiſenoxyden geſprochen; aber wir müſſen hier noch etwas von einem Eiſenoxyde ſagen, daß, mit Quarz vermengt, eine ſo harte Verbindung bildet, um alle Körper, nur den Diamanten ausgenommen, damit zerkratzen zu können. Es iſt dieß nämlich der ſogenannte rothe Schmirgel. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 4,0. Im Bruche erſcheint er fein- und dicht-gekörnt.

Der Schmirgel wird nicht ſo angewandt wie das Eiſenerz; aber man bedient ſich ſeiner zu Politur der härteſten Steine, Glasarten und Metalle, und bereitet ihn zu dieſem Zwecke folgendergeſtalt:

Man zermahlt ihn auf ſtählernen Mühlen, ſcheidet ihn ſodann nach verſchiedenen Graden von Feinheit; indem man ihn in Waſſer einrührt, und die gröbſten Theile zu Boden fallen läßt, um nur die dünneſten zurückzubehalten, die ſuſpendirt bleiben, und die man erhält, wenn man das Waſſer, nachdem es eine

gehörig

*) Auch in Potsdam exiſtirt eine Fabrik, in welcher die feinſten Bleyſtiften bis zu den geringſten, ſo ſchön wie in England fabricirt werden. H.

gehörig lange Zeit über dem Bodenſatze geſtanden, davon abgeklärt. Dann werden die zuerſt zu Boden gefallenen Theile von neuem zerſtoßen, und von neuem in Waſſer umgerührt, um die dünneſten auszuſcheiden; und ſo gelangt man durch ſucceſſive Operationen dahin, den Schmirgel zu einem unfühlbaren Staube zu reduciren. In der Regel nimmt man zur Politur der Metalle bloß die Theile des Schmirgels, die nach einem Stehen von einer halben Stunde im Waſſer ſuſpendirt bleiben.

Noch hat man im Schooße der Erde Eiſen mit Arſenik in Verbindung angetroffen, und dann wird es weißes Arſenikerz, Mispickel, kieſiger Arſenik, Arſenikkies u. ſ. w. genannt.

Dieß Mineral hat eine Farbe von der Weiße des Zinnes; es gibt mit Stahl Feuer, und dampft einen Knoblauchgeruch aus. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 6,5223. Seine urſprüngliche Form iſt die eines rechtwinkligen, rautenförmigen Prisma's.

Das Arſenikeiſen enthält zuweilen Silber; Herr Klaproth hat davon 12,75 in dem Erze von Andreasberg gefunden.

Eine der natürlichen und gewöhnlichſten Verbindungen des Eiſens iſt die, aus der das Eiſenſpath beſteht. Bayen hat Kohlenſäure und ein wenig Zink, und Bergmann kohlenſauren Kalk und Braunſteinoxyd darin mit dem Eiſen vereint gefunden. Herr Drappier hat bewieſen, daß der kohlenſaure Kalk nur zufällig darin vorhanden ſey; er will auch nur von ein wenig Braunſtein wiſſen; findet dagegen aber viel Magneſia darin. Herr Descotils hat die Exiſtenz der Magneſia in demſelben beſtätiget, und von ſolcher 0,125 aus dem gezogen, aus welchem Herr Drappier 0,140 zog. Herr Descotils bemerkt übrigens, daß es das Erz, welches in großen Tafeln kriſtalliſiret, ſey, aus denen man die Magneſia erhalte. Die Aehnlichkeit der Formen des Eiſenſpaths mit denen der kohlenſauren Kalke, hat nicht allein die Benennung Spath veranlaßt, die man von dem Worte Kalkſpath hergenommen; ſondern ſie ſcheint auch die Meynung zu unterſtützen, gegen die heut zu Tage die Erfahrung ſpricht, daß es nichts als ein kohlenſaurer Kalk ſey.

In der Regel iſt dieß Erz leicht zu behandeln, und gibt ein Eiſen von guter Qualität. Man ſchmilzt es im Hohofen, und extrahirt zuweilen Stahl bey der erſten Schmelzung; aber wenn das Mineral Magneſia enthält, ſo iſt es viel ſchwerer zu ſchmelzen, als wenn nur wenig davon darunter iſt; im erſteren Falle ſetzt man es der Luft und dem Regen aus, weil die kohlenſaure Magneſia, die etwas auflöslich iſt, durch das Waſſer aufgelöſt und fortgeführt wird, und die Kohlenſäure, welche das Eiſen

fahren

fahren läßt, indem es mehr Sauerſtoff annimmt, dieſe Wirkung unterſtützet. Herr Descotils hat bewieſen, daß die größere oder geringere Schmelzbarkeit des Eiſenſpaths von dem Verhältniſſe der Magneſia abhänge, auf das des Braunſteins es aber nicht ankomme. Dieſe letztere Subſtanz hat nur auf ſolches Metall Einfluß, welches daraus entſteht, wie Stangel lehrt.

Noch trifft man aufgelöſtes Eiſen in Säuren, wie in der Blauſäure, der Schwefelſäure und der Chromſäure an.

Das blauſaure Eiſen, welches auch noch unter den Namen gediegenes Berlinerblau, blauer Eiſenocher u. ſ. w. bekannt, hat eine blaue Farbe von mehrerer oder minderer Intenſität. Es wird im Oele ſchwarz, und gibt vor dem Löthrohr eine Schlacke von ſchwärzlichbrauner Farbe, die vom Magnet angezogen wird.

Das ſchwefelſaure Eiſen, der grüne Vitriol, das grüne Kupferwaſſer entſteht aus der Zerſetzung des geſchwefelten Eiſens. Wir werden von dieſem Salze in der Folge ausführlicher reden.

Man hat chromſaures Eiſen im Var-Departement gefunden, die Farbe desſelben iſt ſchwärzlich braun und hat einen metalliſchen Glanz.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 4,0326 es iſt unſchmelzbar ohne Zuſatz, ritzt Glas und bricht unter dem Hammer.

Es hat Herrn Vauquelin ergeben:

43,0 Chromſäure.
34,7 Eiſenoxyd.
20,3 Alaunerde.
2,0 Kieſelerde.

Das Eiſen iſt faſt überall vorhanden, aber man nennt Eiſenerz nur ſolche mineraliſche Anhäufungen, in denen das Eiſen in hinlänglich großer Maſſe vorhanden iſt, um mit Vortheil daraus gefördert werden zu können. Die Eiſenſpatherze, die Eiſenoxyde, die Eiſenram bilden, Lager von Ocher, von Eiſenglanz, oder von angeſchwemmtem Erze, ſind die, welche man in der Regel benutzt.

Die Art, das Eiſenerz zu behandeln, iſt verſchieden nach der Reinheit des Minerals, dem Zuſtande, in welchem das Eiſen ſich darinn befindet und der Natur der demſelben beygemengten Subſtanzen. Wenn das Eiſen ſich in einem, der Gediegenheit nahe kommenden Zuſtande befindet und keine ſeine Schmelzbarkeit vermindernde oder ſich im Schmelzen mit ihm vermengende Materien enthält, ſo iſt es hinreichend wenn man, um

Eiſen

Eiſen zu erhalten, das Mineral mit Kohlen bloß in Berührung ſetzt. Die Methode, deren man ſich in dieſem Falle bedient, nennt man die catalaniſche. Sie iſt hauptſächlich bey ſolchen Eiſenſpatherzen anzuwenden, die nicht viel Braunſtein enthalten; bey den Stalactit- und Eiſenram-Erzen in denen das Eiſenoxyd faſt rein und wenig mit Sauerſtoff geſchwängert ſich befindet, und bey den Eiſenglanzerzen die frey von Bergart und aller Beymiſchung fremdartiger Subſtanzen ſind. Dieſe Erze liefern in der Regel mehr oder weniger Stahl bey der erſten Schmelzung.

Die angeſchwemmten und in der Regel alle mit erdiger Subſtanz oder irgend einer andern metalliſchen Materie angefüllte Erze erfordern complicirtere Arbeiten und das Schmelzen geſchieht in ſogenannten hohen Oefen. Das Innere dieſer Oefen beſteht aus zwey vierſeitigen, in ihrer Baſis vereinigten Pyramiden; durch den oberen Theil wird das Brennmaterial eingeſchoben, und wenn es gehörig im Brande iſt, wirft man das Mineral darauf, welches, in dem es durch dieſe Lage von Kohlen dringt, ſich erhitzt, von ſeinem Mineraliſator trennt, erweicht und zu fließen anfängt, je nachdem es ſich der Baſis nähert, wo die Hitze unendlich ſtärker iſt, weil dahin die zur Erregung des Feuers beſtimmte Blaſebälge mit ihren Oeffnungen gerichtet ſind.

Wenn das Erz thonig iſt, ſo vermengt man es mit einer Art von Kalkſtein, Caſtine genannt, und wenn die Bergart kalkhaltig iſt; ſo thut man einen Thon hinzu der Zuſchlag genannt wird. Das Hinzufügen dieſer fremdartigen Materien erleichtert das Schmelzen.

So wie das Metall zu ſchmelzen anfängt, wird es flüſſig und ſammelt ſich in dem Grunde des Ofens von wo man es von Zeit zu Zeit in Formen ablaufen läßt, die beſtimmt ſind, es aufzunehmen und ihm die Geſtalt die es bekommen ſoll, zu geben.

In dieſem erſten Zuſtande wird daß Eiſen, Gußeiſen, Eiſengröße genannt; es iſt ſehr hart und brüchig. Man macht daraus Kaminplatten, Töpfe, Keſſel, Röhren und eine unendliche Menge von Werkzeugen und Gefäßen, die vorzüglich zum Gebrauch in den Künſten und Haushaltungen ſind, wo ſie dann Gußeiſen und geſchmolzenes Eiſen genannt werden. Durch reine und recht flüſſige Schmelzungen iſt man dahin gelangt, dem Gußeiſen die zarteſten Formen zu geben; ſo daß man in den Künſten durch dasſelbe viele Werkzeuge und Sachen

von

von allen Arten erſetzt hat, die man ſonſt aus geſchmeidigem und gehämmerten Eiſen bereitete.

In dieſem Zuſtande iſt das Eiſen mit einem Ueberreſte von Sauerſtoff und ein wenig Kohle, zuweilen auch mit einigen erdigen oder metalliſchen Stoffen gemengt; von denen man ſolches durch fernere Operationen befreyt; zu dieſem Ende glühet man das Gußeiſen; und knetet und arbeitet es ſorgfältig um, um alle ſeine Theile der Luft auszuſetzen, und die fremdartigen Materien auf die Oberfläche zu bringen. Nach und nach wird das Eiſen geſchmeidig und man bildet ſodann durch Hämmern für den Handel viereckigte oder platte Stangen in verſchiedenen Proportionen daraus.

Das Hämmern trägt viel zur Verbeſſerung des Eiſens bey; man nennt dieſe Operation Eiſengerberey. Man beraubt es hinzu nicht allein der Kohle und des wenigen Sauerſtoffs, die darin vorhanden ſeyn können; aber man verdichtet alle Theile, vereiniget ſie, läßt ſie dadurch Cohäſion gewinnen und das Eiſen erlangt dadurch mehr Geſchmeidigkeit, Biegſamkeit, Zähigkeit und eine gleichere Qualität.

Das ſorgfältige Gerben des Eiſens gibt ihm ferner eine gleiche Qualität in allen ſeinen Theilen; ohnedieß ſieht man Eiſenſtangen, die an einem Ende hart, geſchmeidig in der Mitte und brüchig an der andern Extremität ſind; und dieſe Ungleichheit in dem nämlichen Eiſen, hat bis jetzt dem Fortkommen unſerer Stahlfabriken ſo wie der Verfertigung eiſerner Werkzeuge und Handwerksgeräthe, die der Künſtler ſelbſt in ſeiner Werkſtätte verſtahlt, unüberſteigliche Hinderniſſe in den Weg gelegt.

Um ſich eine genaue Vorſtellung von der Bearbeitung des Eiſenerzes und der Producte, die daraus verfertiget werden, machen zu können, muß man die Eiſenerze als Gemenge von Eiſen und Sauerſtoff, oder von Eiſen und verſchiedenen fremdartigen Materien betrachten, die in verſchiedenen Verhältniſſen darin in Verbindungen oder Verſetzungen ſind.

Im erſtern Falle darf das Erz nur auf glühende Kohlen gebracht werden, damit der Sauerſtoff ſich entwickele und das Eiſen frey zurückbleibe. Die Behandlung dieſes Erzes iſt einfach und leicht; ſie erzeugt in der Regel eine vortreffliche Qualität von Eiſen; ja es geſchieht zuweilen, daß ein Theil des Metalles ſich in Stahl verwandelt, weil das geſchmolzene Eiſen in Berührung mit der Kohle, ſich in einer zu dieſer Verwandlung hinreichenden Quantität mit dieſer verbindet.

Wenn

Wenn aber das Eiſen mit fremdartigen, entweder erdigen oder metalliſchen Körpern gemengt iſt, ſo verſetzt ſich das Geſchmolzene mit einem Theile dieſer Subſtanzen. Der ſtarke Grad von Wärme, der erforderlich iſt, eine gehörige Schmelzung hervorzubringen, trägt dazu bey, ihr mehr oder weniger Kohle beyzumengen; der Sauerſtoff ſelbſt entbindet ſich entweder ſchwer, oder er verbindet ſich darin von neuem durch die fortwährende Thätigkeit der Blaſebälge: ein Theil der fremdartigen Materien allein, wenn er erweicht und ſchmilzt, kommt leichter als das Eiſen, um ſich mit der Oberfläche des Metallbades zu vereinigen, auf welcher ſie eine glaſige Schlacke bildet, die Schlacke genannt wird, ſo daß der Guß Sauerſtoff und Kohlenſtoff und mehr oder weniger von den fremdartigen Materien enthält, die ſich mit dem Eiſen in dem Erze befunden. Die Exiſtenz aller dieſer Körper darin iſt durch die gelehrte Analyſe, die die Herren Monges, Berthollet und Vandermonde davon gemacht, dargethan worden.

Der Guß iſt weiß, grau und ſchwarz nach den Verhältniſſen, in denen dieſe Stoffe darin enthalten ſind. Der weiße Guß enthält weniger Kohle als der graue. Die Arbeit des Affinirens, deren Beſtimmung es iſt, das Eiſen von allen fremdartigen Stoffen zu befreyen, und ihm die Geſchmeidigkeit zu geben, die es characteriſirt, iſt ganz auf dieſe Grundſätze gegründet, und man darf nur wiſſen, daß wenn der Guß reich an Kohlenſtoff iſt, man ihn umrühren und der Luft, ſo wie dem Zuge des Blaſebalges ausſetzen muß, um ihn davon zu befreyen; während, wenn er viel zu viel Sauerſtoff enthält, es nöthig iſt, ihn mit Kohlen zu kneten, um ſich deſſen zu bemächtigen. Bloße Wärme reicht in dem Falle hin, wo die Kohle und der Sauerſtoff ſich darin in gehörigen Verhältniſſen befinden, weil ſie ſich ſodann in dem Zuſtande von Kohlenſäure mit einander verflüchtigen.

Man begreift hienach, wie wichtig es iſt, wenn man dem Eiſen ſeine volle Geſchmeidigkeit geben will, es von allen dieſen Stoffen zu reinigen; aber man ſieht zugleich auch, wie leicht es iſt, die Gränzen zu überſchreiten, und von neuem das Metall zu verderben, indem man ihm die Eigenſchaften wiedergibt, die es bereits verloren.

Um dem Eiſen alle gewünſchte Eigenſchaften zu geben, nachdem man im Schmelzen die leichtern Erden und Metalle davon geſchieden, die in Geſtalt von Metallſchlacken auf die Oberfläche kommen, muß man es mit der größten Sorgfalt gerben, und mit dem Stempel bearbeiten; außerdem, daß man hiedurch

durch die Theile des Eiſens verdichtet; ſo wird dadurch der Reſt der Unreinigkeiten, die darin enthalten ſeyn können, ausgedruckt um ihm eine Tenacität gegeben, die es ohne Hülfe des Hammers nie erlangen würde.

Unabhängig von den fremdartigen Materien, von denen wir eben geſprochen, und die man aus dem Geſchmolzenen durch bekannte Verfahrungsarten ausſcheiden kann, befindet ſich zuweilen phosphorſaures Eiſen darin, das allen dieſen Operationen widerſteht; dieß phosphorſaure Salz macht das Eiſen brüchig im kalten oder warmen Zuſtande: Eiſen welches dieſe üble Eigenſchaft hat, wird hartes Eiſen oder ſprödes Eiſen und kaltbrüchiges Eiſen genannt, und hat gewöhnlich ein gröberes Korn, als das weiche. Bergmann iſt die Entdeckung dieſes phosphorſauren Salzes zu danken: er hat es ausgeſchieden, indem er das Eiſen in der Schwefelſäure auflöſte, denn es ſchlägt ſich aus der Auflöſung in Geſtalt eines weißen Pulvers nieder, das man Siderit genannt und das Bergmann zuerſt für ein neues Metall genommen hatte; Meyer aus Stettin hat jedoch bewieſen, daß es ein wahres phosphorſaures Salz ſey. Um dieß phosphorſaure Salz zu erhalten, muß die Auflöſung bey einer milden Wärme geſättiget werden, ſie ſchlägt ſich dann durch Stilleſtehen in vier bis fünf Tagen nieder. Man kann ſie noch dadurch erhalten, daß man das Eiſen in Salpeterſäure auflöſt und bis zur Trockne evaporirt, das Eiſen wird durch dieſe erſte Operation oxydirt: neue hinzugegoſſene Salpeterſäure löſt allein den Siderit auf, ohne das Oxyd zu berühren; man evaporirt von neuem, verdünnt das Reſiduum mit Waſſer und das was übrig bleibt iſt Siderit. Man kann dieſen Siderit durch Alkalien und durch Kalk zerſetzen.

Wenn das Eiſen zu dem Grade von Reinheit gebracht worden, in dem es eine große Geſchmeidigkeit und viel Zähigkeit erhält; ſo kann man, indem man es mit ein wenig Kohlenſtoff verbindet, ihm neue Eigenſchaften mittheilen, die ihm einen vorzüglichen Werth in den Künſten geben, in denen es ſodann den Namen Stahl oder Cementationsſtahl erhält.

Alle Eiſenarten ſind nicht geſchickt, guten Stahl zu liefern, die weichſten und die geſchmeidigſten verdienen den Vorzug. In England, wo faſt aller Stahl, den man in Europa gebraucht, verfertiget wird, bedient man ſich nur des Eiſens aus der Provinz Roslagen in Schweden, als des beſten und reinſten unter den bekannten.

Alle

Alle Proceduren deren man ſich bedient, um das Eiſen in Stahl zu verwandeln, laſſen ſich bis auf einige Modificationen in Rückſicht der Conſtruction des Ofens auf die in der Provinz Newkaſtle in England übliche Methode reduciren.

Nachdem unter den bekannten Eiſengattungen das beſte ausgeſucht, das in Stangen oder Streifen in der Regel von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll Breite auf 6 Linien Dicke, beſteht; ſo ſchneidet man dieſe Eiſenſtangen in die Länge des Kaſtens in dem ſie cementirt werden ſollen; dieſe Kaſten haben in Newkaſtle eine Länge von $10\frac{1}{2}$ Fuß auf 2 Fuß Höhe und beynahe eben ſo viel Breite. In jeden Kaſten von ähnlichen Dimenſionen, wird nun Eiſen, von ungefähr zwölftauſend an Gewicht gethan, und da man zwey dieſer Kaſten in jeden Ofen ſchiebt; ſo geſchieht die Operation ungefähr an vier und zwanzig tauſend.

Um nun das Eiſen in dieſen Kaſten zu ordnen, welche aus Sandſteinen beſtehen, die unter einander mit Lehm verbunden ſind, den man in die Fugen ſchmiert und die man in einem Ofen dergeſtalt aufſtellt, daß die Flamme alle Seiten desſelben beſtreichen kann; ſo fängt man damit an, daß man auf dem Boden ein Bette von ſchwach mit Waſſer getränktem Kohlenſtaube macht und über dieſes eine Reihe von Eiſenſtangen, parallel mit einander und ohne daß ſie einander berühren können, legt; dieſe erſte Reihe mit einem Bette von Kohlenſtaub von 6 Linien Dicke wieder bedecket; und die leeren Räume, welche die Stangen zwiſchen einander laſſen, damit ausfüllt: ſo nach und nach fortfährt, Lage auf Lage, Eiſenplatten und Kohlen über einander aufzuführen, und endlich die letzte Lage mit einer Hülle von Staub belegt, auf welche man wieder ein Bett von naſſem Sande legt, indem man ein ſargförmiges Gewölbe über dem Kaſten errichtet.

Wenn die Kaſten nun angefüllt ſind; ſo verſtopft man die Oeffnungen des Ofens, durch die man zum Behuf dieſer erſten Operationen hineingekommen, und zündet das Feuer an, das man fünf bis ſechs Tage in dem Grade unterhält, daß es den ganzen Umfang der Kaſten in Rothgluth verſetzt. In mehrern Fabriken reicht die Gewohnheit hin, dem Hauptarbeiter den Augenblick anzudeuten, wo die Cementation geendiget iſt, aber in einigen Werkſtätten ſpart man in einem der Böden des Ofens eine kleine Oeffnung aus, die mit einer ähnlichen im Kaſten angebrachten Oeffnung in Verbindung ſteht, und zieht dadurch, von Zeit zu Zeit eine der Stangen heraus, um ſich von dem Zuſtande der Operation zu unterrichten.

Wenn

Wenn man nun ſieht, daß das Eiſen gänzlich in Stahl verwandelt iſt; ſo reißt man die Mauern an den Extremitäten des Ofens herunter, um das Erkalten zu beſchleunigen, und nimmt die Stangen vom Roſte, um auch die Kohlen heraus-ziehen zu können; wonächſt man, nach Verlauf einer Woche, den Stahl ausziehen kann.

In dieſem erſten Zuſtande heißt der Stahl Schwellſtahl.

Man ſchmiedet ihn mittelſt eines Stempels und reducirt die Eiſenſtangen auf ein Quadrat von 7 bis 8 Linien Dicke und unbeſtimmter Länge, läßt dieß ſodann aber an der Luft kalt werden, ohne es in Waſſer zu tauchen. Die breiten Facetten die der Schwellſtahl hatte, werden in kleine Körner reducirt, und in dieſem Zuſtande heißt er gemeiner Stahl. Man gebraucht ihn zu Feilen, Sägen, Scheeren, Meſſern u. ſ. w.

Da die Extremitäten des zu Stahl verwandelten Eiſens in der Regel Flecken haben, und ein weniger vollkommenes Stahl liefern; ſo zerſchneidet man ſie, um ſie in Paketen zu ſchmieden, und nennt dieſen Stahl, ſüßen Stahl. Man bedient ſich ſeiner um ihn an die Extremitäten der Werkzeuge zur Bearbeitung der Erde anzuſchweißen.

Man kann die Qualität des Cementationsſtahls noch verbeſſern, wenn man ihn, ſo wie er aus dem Ofen kommt, nimmt, um Päcke von zehn bis zwölf Stangen daraus zu machen; dieſe Päcke erwärmt man in den Kohlen; indem man von Zeit zu Zeit, ſorgfältig, trockenen Lehm darauf wirft, um die Hitze zu concentriren; und wenn das Paket gehörig warm geworden, bringt man es unter den Hammer, um es zu ſchweißen, breit zu ſchlagen und zu ſchmieden; durch dieß Verfahren erhält man den ſogenannten deutſchen Stahl. Auf die nämliche Art verfährt man bey deſſen Bereitung in Steyermark und Newkaſtle.

Die Engländer legen dem deutſchen Stahl noch neue Eigenſchaften bey, die ihn geſchickt zur Anwendung in feinen Arbeiten machen. Zu dieſem Ende bedienen ſie ſich, um den Cementationsſtahl in deutſchen Stahl zu verwandeln, nur der Holzkohlen. Sie laſſen ſodann dieſen deutſchen Stahl auf die nämliche Weiſe cementiren, wie das Eiſen, und ſchmieden es von neuem in Päcken bey Holzkohlen.

Die Engländer ſind faſt allein im Beſitz des Mittels, den unter dem Namen von geſchmolzenem Stahl bekannten Handelsartikel zu verfertigen. Man nimmt dazu alte Feilen, oder andre ſtählerne Stücke und ſchmilzt ſie mit einem glaſigen Fluſſe.

Das Eiſen iſt fähig ſehr verſchiedene Quantitäten von Kohle aufzunehmen. Von dem Stahle an, welches davon höchſtens $\frac{1}{32}$, bis zum Reißbley, welches $\frac{24}{100}$ davon enthält, ſind die Mittelverhältniſſe ſehr zahlreich. Wenn man von dem Zuſtande als Stahl ausgeht, welcher nichts iſt, als Eiſen in Verbindung mit ein wenig Kohlenſtoff, und gradweiſe das Verhältniß dieſer letztern ſteigert, ſo ſieht man, wie das Eiſen nach und nach durch die Zuſtände des weißen Guſſes, des grauen Guſſes u. ſ. w. durchgeht, und endlich in den des Reißbleyes übergehet. So wie das Verhältniß der Kohle zunimmt, wird es immer ſchwerer das Eiſen zu ſchmieden und es im Feuer zu erweichen. Es gibt ein Verhältniß zwiſchen dem Eiſen und der Kohle, woraus ein ſchmelzbarer und malleabler Stahl entſteht: wenn man dieß aber überſchreitet, ſo arten die Eigenſchaften des Stahles aus, und er nähert ſich ſodann dem Guß- oder dem Roheiſen.

So wie die Doſis der Kohle vermehrt wird, ſteigt die Schmelzbarkeit der Verbindung, das Korn der Materie, welches das des Stahles war, wird verändert, und der Bruch zeigt nichts mehr als eine gleichförmige Oberfläche, gleich der des weißen Gußeiſens. Man bringt ſie ſodann in den Zuſtand des grauen Gußeiſens, und macht ſie immer ſchmelzbarer; indem man das Verhältniß der Kohle vermehrt.

Herr Clouet hat bewieſen, daß das Eiſen ſich mit ein wenig Glas verbinden kann, und daß die daraus entſtehende Materie ſchmelzbar und ein wenig geſchmeidig ſey, ohne geſchmiedet werden zu können. Dieſer Guß iſt nicht hart, er läßt ſich wie weiches Eiſen feilen und ausmeißeln; im Bruch iſt er, wenn man ihn härtet, beynahe wie Stahl, ohne aber die Härte desſelben zu erlangen.

Wenn man dem Glaſe ein wenig Kohle von einem Zwanzigtheil bis zu einem Dreyßigtheil hinzufügt, und dieſe drey Materien zuſammenſchmilzt, ſo entſteht daraus ein Stahl, den man durch Löſchen im Waſſer hart machen, und im Rothglühen ſchmieden kann. Dieſer Stahl hat alle Eigenſchaften des gegoſſenen Stahls im Handel.

Es ſcheint ſelbſt, daß das Eiſen bey einer hohen Temperatur dem Sauerſtoff den Kohlenſtoff entziehen kann; denn wenn man gleiche Theile von kohlenſaurem Kalk und pulveriſirtem Thon nimmt, und ſie, nachdem man ſie mit Eiſen in einem Tiegel gemengt hat, einem heftigen Grade von Hitze ausſetzt, ſo zeigt die geſchmolzene und flüſſig gewordene Materie alle Eigenſchaften des gegoſſenen Stahles.

Siebenter Artikel.

Vom Zinn.

Die Farbe dieſes Metalles iſt dem Silber einigermaßen ähnlich, aber dunkler.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 7,2963.

Es iſt das ſchmelzbarſte unter allen geſchmeidigen Metallen

Wenn man es hin und her biegt, ſo hört man ein Kniſtern, welches das Schreyen des Zinnes genannt wird.

Das Zinnerz iſt ziemlich ſelten, und das, welches man findet, zeigt wenig Verſchiedenheit unter einander.

Die Erze, welche man fördert, ſind lauter Oxyde dieſes Metalles, faſt immer in Kriſtallen von urſprünglich würfelförmiger Geſtalt, und bald weißer, rother, brauner, gelber oder ſchwärzlicher Farbe. Dieſe Kriſtalle ſind zuweilen durchſichtig *).

Das ſpecifiſche Gewicht des natürlichen Zinnoxydes beträgt 6,9009; es gibt Funken am Feuerſtahl, und iſt körnig im Bruch.

Man hat das ſchwärzliche, oxydirte Zinn für Wolfram gehalten, aber dieſer letztere gibt kein Feuer am Feuerſtahl, und läßt ſich durch die Feile leichter anſchneiden. Noch hat man den geſchwefelten Zink, oder die röthliche Blende mit dem rothoxydirten Zinn verwechſelt; aber der erſte gibt kein Feuer, und zertheilt ſich leicht in Platten.

Noch findet man das Zinn mit Kupfer verbunden, und durch Schwefel mineraliſirt. Herr Klaproth hat bey der Analyſe einer Probe dieſer Art daraus geſchieden:

Schwefel	25
Zinn	34
Kupfer	36
Eiſen	2

Bey allen Arbeiten, die man mit dem Zinnerze vornimmt, um das Metall daraus zu extrahiren, ſucht man zuvörderſt das Erz ſorgfältig aus, pocht es, wäſcht es auf mit Leinwand überzogenen Tafeln; indem man es mit einem Rechen bewegt, und hin und her ſchiebt. Durch dieß Mittel wird die Bergart abgeführt, und das Mineral bleibt rein zurück.

Der Ofen, deſſen man ſich in Sachſen zum Schmelzen des Zinnes bedient, iſt eine Art von Hohofen; im Boden wird

*) Das kriſtalliſirte Zinnerz wird Zinngraupen genannt. Seine Kriſtalle pflegen in den meiſten Fällen Achtecke zu ſeyn. H.

ein Abzug angebracht, der das Zinn, ſo wie es flüſſig wird, aufnimmt, und in ein Becken leitet, aus dem es herausgenommen wird, um ihm die Geſtalt zu geben, unter der es in den Handel kommt.

Das Erz von Cornwallis iſt zuweilen mit Kupfer und Arſenikalkies gemengt. Der ihm zur Bergart dienende Quarz iſt ſehr hart, und um deswillen fängt man damit an, das Erz auf einer Platte zu röſten, bevor man es pocht. Bevor man es wäſcht, fährt man mit Magneten darüber hin, um das Eiſen hinwegzubringen. Dann ſchmilzt man es im Reverberirofen, und bringt die Schlacken des Metalls drey Mal in den Ofen zurück, um die letzten Portionen daraus zu ſcheiden.

Im Handel kennt man dreyerley Gattungen von Zinn:

1) Das reine Zinn, ſo wie das von Malacca, von Banquas und das weiche engliſche Zinn. Das von Malacca wird in Formen gegoſſen, die ihm die Geſtalt einer vierwinkligen abgeſtumpften Pyramide mit einem dünnen Rande an der Baſis geben. Man nennt es im Handel Zinn in Hüten oder in Schreibzeugform.

2) Das engliſche Zinn iſt in großen Barren oder in Stäbe, von ungefähr 1 Zoll Dicke, auf 18 Zoll Länge gegoſſen. Dieß iſt das gewöhnlichſte.

3) Das Zinn der Bleyarbeiter iſt mit Bley, und ſelbſt mit ein wenig Kupfer und Wismuth verſetzt. Die Geſetze geſtatten die Verſetzung mit den beyden letztern Metallen. Durch das Kupfer erlangt es Härte und der Wismuth läßt ſeinen Glanz wieder hervorſcheinen, den das Kupfer trübt, und macht es hellklingender.

Die Zinngießer vermengen es noch mit Spießglanz, um es härter, und mit Zink, um es weißer zu machen.

Bayen und Charlard haben bewieſen, daß die für die Geſundheit ſchädlichſten Metalle, wie der Arſenik, ſelbſt künſtlich nicht dergeſtalt mit dem Zinn verſetzt werden könnten, um daſſelbe gefährlich zu machen; ſo daß man ſich deſſen zum häuslichen Gebrauch mit allem Zutrauen bedienen kann. Sie haben in dieſer Rückſicht alle Beſorgniſſe zerſtreut, die Marggraf erregt hatte; der ſich täuſchte, indem er etwas für Arſenik nahm, was keiner war.

Das Zinn zeigt eine große Geſchmeidigkeit unter dem Hammer. Man kann es in einem ſolchen Grade ausdehnen, um Blätter oder Platten, dünner als Papier, daraus zu bilden. Wenn man es aber auf dieſe Art bearbeitet, ſo muß man mehrere

rere Platten mit einander vereinigen, die ſich dann eine die andre unterſtützen und unter dem Hammer nachgeben, ohne zu zerreißen. Dieſer Platten, deren Dicke faſt null iſt, und welche Stanniol oder Zinnfolie genannt werden, bedient man ſich um Glaskugeln zu verſilbern, andre Metalle damit zu überziehen u. ſ. w. Bey der Belegung der Spiegel gebraucht man ſie viel dicker *).

Achter Artikel.

Vom Zink **).

Die Farbe des Zinks iſt ein leicht in das Bläuliche ſpielende Weiß.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 7,1908.

Er löſt ſich in Salpeterſäure mit Aufbrauſen auf.

Er brennt mit einer glänzenden Flamme. Das Oxyd, welches aus dem Verbrennen entſteht, iſt weiß, leicht, flockig und fliegt in der Luft wie Spinngewebe umher.

Dieß Metall iſt nachgiebig unter dem Hammer, ohne zu brechen, und man kann es nur dann gehörig klein machen, wenn es zuvor erwärmt worden. Durch den gleicheren Druck der Walzmühle kann es in dünne und ſehr biegſame Platten zerſchnitten werden.

Das Zinkerz zeigt dieß Metall in einem dreyfachen Zuſtande: als Oxyd, geſchwefelt und als ſchwefelſaures Salz.

Das gediegene Zinkoxyd wird Galmey, auch Galmeyſtein genannt.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 3,5236.

Seine Farbe iſt weißlich oder gelblich.

Er iſt leicht zu pulveriſiren.

Seine urſprüngliche Form iſt die eines rechtwinkligen Achtecks; man findet ihn aber auch in unförmlichen Platten, Zapfen, oder in zellenartigen, ſchwammigen und wie wurmſtichigen Maſſen, von gelber, grüner, rother und brauner Farbe.

Der

*) In gut eingerichteten Stanniolfabriken dehnt man das Zinn nur anfangs mittelſt dem Hammer aus, ſpäterhin wird ſolches aber unter Walzen ausgedehnt, welches den Platten weit mehr Gleichförmigkeit ertheilt. H.

**) Man nennt den Zink auch Spinöter und Tutanego. Unter dem erſten Namen kennt man ſolchen in Deutſchland, vorzüglich in den Künſten. H.

Der geſchwefelte Zink iſt bey den Mineralogen unter dem Namen Blende bekannt.

Die Farbe desſelben iſt ſehr verſchiedenartig, citronengelb, roth, grünlich, braun, ſchwärzlich u. ſ. w. Er hat immer das Anſehen eines harzigen Körpers, obgleich keine Analogie zwiſchen ihm und dieſen Subſtanzen Statt findet.

Die Blende iſt phosphorescirend: zuweilen darf man nur mit einem leichten Körper darauf kratzen, um in der Dunkelheit Lichtſtreifen auf der Oberfläche derſelben erſcheinen zu ſehen.

Ihr Gewebe iſt blätterig.

Ihr ſpecifiſches Gewicht beträgt 4,1665.

Wenn man den Staub der Blende in Schwefelſäure ſtreut; ſo entwickelt ſich daraus ein hepatiſcher Geruch.

Die urſprüngliche Form der Blende iſt die eines würfelförmigen Zwölfecks.

Man findet ſie auch in Platten, Kügelchen, concentriſchen Lagen u. ſ. w.

Die Blende iſt zuweilen mit Eiſen, Gold oder Silber vermengt.

Bergmann hat ſie mit Kobalt, Kupfer und Bley verſetzt gefunden.

Dieß Mineral begleitet oft Bley und Kupfererze. Es bildet zuweilen die Gangart derſelben, und iſt auch oft in Lagen oder kleinen Adern an der Seite der beyden andern Metalle vertheilt.

Der natürliche ſchwefelſaure Zink entſteht aus der Zerſetzung des geſchwefelten; dieſe geſchieht zufällig, und nie kann man ein ſolches Erz dem Galmey oder der Blende zur Seite ſtellen.

Da die Conſumtion des Zinks ſehr eingeſchränkt iſt, ſo hat man deſſen Förderung nicht ſehr häufig gemacht, und faſt aller, welcher in den Handel kommt, wird aus dem Rammelsberg bey Goslar, im Nieder-Harze, gewonnen *). Das Verfahren, deſſen man ſich daſelbſt bedienet, um ihn aus dem Mineral zu ziehen, iſt eben ſo einfach als ſinnreich. Man ſtellt einen Stein in gebogener Richtung in dem vordern Theil des Ofens auf, in dem man das zinkhaltige Bleyerz ſchmilzt; ein großer Theil des ſich verflüchtigenden Zinks condenſirt ſich gegen dieſen Stein, den man ſorgfältig abkühlt; und lauft ſodann in Körnern auf Kohlen

*) Der goslarſche Zink iſt gerade die ſchlechteſte Art, und hält immer eine bedeutende Quantität Bley eingemengt. Reiner iſt der oſtindiſche Zink, welcher über England erhalten wird. H.

Kohlen ab, die unten aufgeſtellt ſind, um ihn aufzunehmen; dieſe Körner werden aber von neuem geſchmolzen, um das Metall in Maſſe flüſſig zu machen.

Dieſer Zink iſt weniger rein, als der, welcher unter dem Namen Tutanego aus Indien kommt.

In den Künſten macht man nur einen geringen Gebrauch vom Zink; ſeine Unfähigkeit, leicht gehämmert zu werden, und ſeine Eigenſchaft, ſich bey einer mäßigen Wärme zu entzünden, haben nicht geſtattet, ihm einen ausgebreiteten Wirkungskreis zu geben.

Man gebraucht ihn zu Feuerwerken, wo er bey ſeiner Deflagration, lebhafte Funken ſprüht.

Man hat den Verſuch gemacht, ſich bey Verzinnung des Kupfers, ſeiner ſtatt des Zinnes zu bedienen, weil er beſſer deckt und härter iſt; aber da er ſich ſchwieriger auftragen läßt, ſo läßt man dem Zinn fortwährend den Vorzug *).

Neunter Artikel.

Vom Wismuth **).

Die Eigenſchaften des Wismuths ſind folgende:

Eine weißgelbliche Farbe.

Ein ſpecifiſches Gewicht von 9,0202, und geſchmolzen von 9,8227.

Er iſt ſpröde, und läßt ſich durch den Hammer in Körner zerſchlagen.

Er ſchmilzt bey der Lichtflamme.

Seine urſprüngliche Form ſcheint die des regulären Achteckes zu ſeyn; Herr Haüy hat dieſe Figur ſehr deutlich erhalten, indem er eine Maſſe geſchmolzenen Wismuth mechaniſch zertheilte.

Wenn man den Wismuth ſchmelzen läßt, und in dem Augenblicke abgießt, wo die äußern Oberflächen ſich eben feſtſetzen, ſo ſieht man die Höhlung mit Kriſtallen ausgefüttert, die ſtufenweiſe in die Höhe ſteigen, und wie aus einer Zuſammen-

*) Der Zink kann auch ſchon aus dem Grunde nicht zum Ueberziehen des Kupfers angewendet werden, weil er in ſchwachen Pflanzenſäuren leicht auflöslich iſt, und ſeine Auflöſungen Brechenerregend ſind. H.

**) Man kennt das Wismuthmetall auch unter dem Namen Bismuth, Merkaſit und Aſchbley, mit welchen Benennungen deutſche Künſtler ſolches oft gebrauchen. H.

menſetzung von rechtwinklichen, und ein wenig trichterförmig ausgehöhlten Platten, oder als keilförmige Achtecke, und zuweilen als einzelne rechtwinkelige Parallelopipeden gebildet erſcheinen.

Wenn man den Wismuth in Salpeterſäure auflöſt, ſo entſteht ein ziemlich ſtarkes Aufbrauſen, begleitet von einer gelblichgrünen Wolke.

Man darf nur Waſſer zu ſeinen Auflöſungen in Säuren zugießen, um ihn in ein weißes Oxyd niederzuſchlagen, welches die Baſis der weißen Schminke macht *).

Der Wismuth hat, wie das Bley, die Eigenſchaft, durch eine fortwährende Oxydation in Glas überzugehen; in dieſem Zuſtande kann er durch käpelliren abſorbirt werden, weshalb man ſich ſeiner auch ſtatt des Bleyes bedienen kann, um die koſtbaren Metalle, das Gold und das Silber, zu käpelliren.

Der Wismuth findet ſich ſehr häufig in gediegenem Zuſtande in ſeinem Erze. Seine gewöhnlichſten Gangarten ſind Quarz, Jaspis und kohlenſaurer Kalk. Er iſt in dieſen Gangarten entweder in Platten oder Dendriten verſtreut. Man darf das Mineral nur erwärmen, um das Metall flüſſig zu machen. Der gewachſene Wismuth von Schneeberg, welcher im rothen Jaspis enthalten iſt, nimmt eine ſchöne Politur an, und man bereitet Platten daraus, die im Handel geſucht werden.

Noch wird der Wismuth im oxydirten Zuſtande gefunden, er hat dann eine gelbgrünliche Farbe, und läßt ſich leicht in Metall verwandeln. In den Zuſtand eines feinen und ſeidenartigen Staubes verſetzt, wird er Wismuthblumen genannt.

Dieß Metall iſt ferner mit dem Schwefel in einigen bekannten Erzen in Verbindung; das Mineral daraus iſt ſehr ſchmelzbar, von bleygrauer Farbe, zuweilen mit einem gelblichen Anſtrich; es läßt ſich leicht mit einem Meſſer zerritzen; man theilt es in ein vierſeitiges Prisma, welches ſeine Unterabtheilung wieder durch zwey ſehr niedliche Einſchnitte in der Richtung einer der Diagonalen ſeiner Baſen enthält.

Die Schmelzbarkeit des Wismuths macht ſeine Förderung ſehr leicht; man darf nur das Mineral desſelben einer mäßigen Wärme ausſetzen, um das Metall daraus zu extrahiren. Man begnügt ſich damit, es auf glühende Kohlen zu werfen, es fließt dann in einen Kaſten, aus dem man es herausnimmt, um ihm die Geſtalt von Platten oder Barren zu geben.

Man

*) Das Waſſer bringt keine vollkommene Zerſetzung im ſalpeterſauren Wismuth hervor. Der Niederſchlag iſt kein reines Wismuthoxyd, ſondern enthält allemal noch Salpeterſäure eingemiſcht. H.

Man gebraucht den Wismuth nur zur Compoſition der weißen Schminke, oder zur Verſetzung mit Zinn, dem er Härte mittheilt.

Die weiße Schminke, die man erhält, wenn man durch Waſſer das Wismuthoxyd aus ſeiner Aufloͤſung in Salpeterſäure niederſchlägt, behält immer ein wenig von dieſer Säure in ſich, die den Gebrauch derſelben gefährlich machen kann. Man beugt dieſem Uebelſtande durch Auswaſchen des Niederſchlages mit einem etwas alkaliſchen Waſſer vor.

Da das Wismuthoxyd durch die Wirkung ſchweflicher Ausdünſtungen, und durch die bloße thieriſche Transpiration ſchwarz wird; ſo macht man daraus die Baſis einiger Pommaden zum Schwarzfärben der Haare.

Zehnter Artikel.

Vom Kobalt.

Der Kobalt, auch Kobolt genannt, findet ſich unter dieſen beyden Benennungen in den davon handelnden Werken beſchrieben.

Seine Eigenſchaften beſtehen darin, daß er eine zinnweiße Farbe, und ein ſpecifiſches Gewicht von 8,5384 hat, brüchig und ſehr leicht zu pulveriſiren, aber ſehr ſchwer zu ſchmelzen; ſo wie in Salpeterſäure aufloͤslich iſt, und daß deſſen Oxyd das Glas blau färbt, wenn es damit geſchmolzen wird.

Es ſcheint, als ob der Kobalt mit dem Eiſen die magnetiſchen Eigenſchaften gemein habe; Herr Taſſaert hat mit aller moͤglichen Sorgfalt einen großen Kobaltkriſtall von Tunaberg gereiniget, um auch das kleinſte Eiſentheilchen daraus zu ſcheiden, und nichts deſto weniger wirkte das ſo geläuterte Metall ſtark durch Anziehung auf jeden Pol der Magnetnadel.

Es ſcheint ſchwierig, den Kobalt zum Kriſtalliſiren zu bringen; man hat bis jetzt nur oberflächliche Streifen erhalten koͤnnen, die ſich kreutzen und ein kleines Netz bilden. Deſſen ungeachtet verſichert Romé von Lisle, daß er in den Hoͤhlungen einer großen Kobaltmaſſe, Gruppen von kleinen cubiſchen Kriſtallen geſehen habe.

So wie die andern Metalle wird der Kobalt in den Erzen im Oxydzuſtande, und in Verbindung mit Schwefel, Arſenik und Arſenikſäure angetroffen.

Der Arſenik iſt faſt unzertrennlich von dieſem Metalle; aus dieſem Grunde rührt die Benennung Kobalt (Kobolt) her, welches deutſch, ein boͤſer Geiſt bedeutet.

Der

Der arſenikaliſche Kobalt hat eine ſilberweiße Farbe, wenn er in Kriſtallen iſt, und ein mehr oder weniger röthliches Anſehn, wenn er in unförmlichen Stücken gefunden wird. Seine ſpecifiſche Schwere beträgt 7,7207, im Bruch iſt er höckerig, feinkörnig und dicht.

Von der Salpeterſäure wird er, unter Aufbrauſen, angegriffen. Stücke davon über die Lichtflamme gehalten, verbreiten einen Dampf von einem ſehr ausgezeichneten Knoblauchgeruch. Seine gewöhnlichſte Form iſt das Achteck, auch trifft man ihn in warzenartigen Maſſen.

Die Verſetzung des Kobalts und des Arſeniks iſt zuweilen mit dem Schwefel verbunden, woraus der graue Kobalt entſteht. Seine Farbe iſt ein metalliſches Weiß das in's Graue ſpielt. Seine urſprüngliche Geſtalt die würfelförmige. Er löſt ſich in Salpeterſäure auf, gibt vor dem Löthrohr einen Knoblauchgeruch von ſich, und zuweilen Funken wenn er am Feuerſtahl geſchlagen wird. Seine ſpecifiſche Schwere beträgt von 6,3391 bis 6,4509.

Der graue Kobalt von Tunaberg lieferte Herrn Klaproth 44,0 Kobalt 55,5 Arſenik und 0,5 Schwefel. Herr Taſſaert fand in dem nämlichen Erze 49,00 Arſenik, 36,66 Kobalt, 5,66 Eiſen, 2,18 Schwefel.

Brandt hat zu Baſtnaes in Schweden ein ſchwefliges Kobalterz ohne Verſetzung mit Arſenik gefunden. Die Analyſe hat die Exiſtenz von Eiſen darin nachgewieſen.

Wenn die natürliche Verſetzung von Arſenik und Kobalt efflorescirt oder ſich zerſetzt; ſo entſteht daraus das, was man Kobaltblumen oder Kobaltblüthe nennt, worin das Metall mit der Arſenikſäure verbunden iſt. Die Farbe davon iſt ein violettes Roth, wie Weinhefen und etwas in's Pfirſichblüthfarbene ſpielend, wenn ſie ein wenig Intenſität hat, oft findet man ſie auch in divergirenden, von einem gemeinſchaftlichen Mittelpunkte ausgehenden Nadeln, und niedliche Roſetten auf der Oberfläche der Gangart bildend.

Der oxydirte Kobalt, den man in den Erzen findet, hat gewöhnlich eine ſchwarze oder blau ſchwärzliche Farbe. Man kann ihm auf allen ſeinen Oberflächen einen faſt metalliſchen Glanz geben, wenn man ſie mit einen harten und glatten Körper reibt. Man trifft ihn zuweilen in Zapfen, ſehr oft auch in Geſtalt eines ſchwarzen einer glaſigen und pulverartigen Schlacke ähnlichen Staubes an.

Auch wird dieß ſchwarze Oxyd in Gemenge mit Silber, Nickel und oft mit erdigen Subſtanzen gefunden, woraus Maſſen von abwechſelnden rothen, grünlichen, braunen Farben u. ſ. w. entſtehen. Man ſieht ziemlich gewöhnlich das gediegene Silber von Faſern umgeben und dieß iſt das unter dem Namen Gänſekothiges Silbererz bekannte Erz. Herr Schreiber, der ein Stück davon aus dem Berge Challanches bey Allemont in Dauphiné analyſirt hat, zog aus 100 Theilen, 12,75 Silber, 3,5 Eiſen, 43 Kobalt, 4,75 Queckſilber, 15,25 Waſſer und Schwefelſäure und 20,75 Arſenik.

Die Bearbeitung des arſenikaliſchen Kobalts, des einzigen, den man mit Nutzen fördert, ſchränkt ſich darauf ein, daß man das Mineral in Reverberir-Oefen röſtet, die in einen langen Schornſtein auslaufen, welcher zum Auffangen der Dämpfe beſtimmt iſt. Dieſe Dämpfe, welche nichts anderes ſind, als verflüchtigtes Arſenikoxyd ſetzen ſich an die Wände an und bilden eine Kruſte daran, die von ſolchen Menſchen losgeſchlagen wird, die zur Todesſtrafe verurtheilt ſind.

Der Kobalt, wenn er vom Arſenik frey gemacht und wieder zum Oxyd-Zuſtande zurückgebracht worden iſt, iſt im Handel unter dem Namen Saflor oder Zaffra bekannt: man vermiſcht ihn mit einer Hälfte oder drey Viertheilen Sand und einem Theil guter Pottaſche, um ein blaues Glas daraus zu bilden, welches, wenn es gepocht, geſiebt und auf Porphyr zerrieben worden, das Smaltblau gibt. Dieſem theilt man verſchiedene Grade von Feinheit mit; indem man die zerſtoßne Smalte in Tonnen umrührt, die mit Waſſer angefüllt und mit drey Oeffnung in verſchiedenen Entfernungen von einander verſehen ſind. Das Waſſer, welches man abfließen läßt, indem man den höchſten Hahn öffnet, führt den feinſten Theil hinweg, welcher das Smalteblau vom erſten Feuer bildet, der zweyte Hahn gibt das vom zweyten und der dritte, das vom dritten Feuer.

Die böhmiſchen und ſächſiſchen Bergwerke allein haben bis jetzt allen Kobalt, allen Arſenik und alle Smalte des Handels geliefert. Der Graf von Beuſt hatte die Förderung derſelben in dem Thale Giſten in den Pyrenäen unternommen; aber die Revolution hat alle dieſe Operationen unterbrochen, von denen es ſehr interreſſant ſeyn würde, ſie wieder vorzunehmen. Noch hat man in Dauphiné einige Spuren von Kobalterz gefunden, und es iſt zu wünſchen, daß die Unterſuchungen dieſer Art verfolgt würden, um uns von der Skaverey zu befreyen, in der wir uns befinden, indem wir uns aus der Fremde mit einem ſo nützlichen Gegenſtande verſehen müſſen.

Die

Die Smalte färbt die Stärke blau, und iſt der einzige Stoff, mit dem man Email, Porzellain und Glas eine blaue Farbe geben kann *).

Herr Thénard hat bewieſen, daß der Saflor in eine blaue Farbe übergehe, bevor er ſich verglaſe, welches ihm das Mittel an die Hand gegeben, eine Farbe zu erhalten, die ſich mit Oel vermiſchen läßt, und fähig iſt, den Ultramarin zu erſetzen. Wir werden in der Folge davon reden.

Eilfter Artikel.

Vom Arſenik.

Der Arſenik beſitzt im gediegenen Zuſtande folgende Eigenſchaften:

Eine rothgraue Farbe.

Ein ſehr ausgezeichneter Knoblauchgeruch, den er verbreitet, wenn er erwärmt wird, und verdunſtet.

Ein ſpecifiſches Gewicht von 8,308, wenn er geſchmolzen wird; die des gediegenen Arſeniks beträgt nur 5,7249.

Eine große Sprödigkeit.

Der gediegene Arſenik wird noch Scherbenkobalt genannt. Man findet ihn in Knollen, die aus concentriſchen Lagen beſtehen. Eben ſo trifft man ihn in erdigen und zerreiblichen Maſſen an.

Man ſieht zuweilen den Arſenik in den Erzen im Oxydzuſtande; aber ſeine natürlichſten Verbindungen ſind die mit dem Schwefel oder mit andern Metallen.

Die geſchwefelten Arſenikarten ſind entweder gelb oder roth; den erſten kennt man unter den Benennungen Arſenikrubin, Realgar, rother Arſenik. Er erlangt die harzige Elektricität durch Reiben. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt, 3,3384. Er gibt bey dem Druck mit dem Nagel nach. Er iſt gewöhnlich durchſcheinend, zuweilen durchſichtig. Seine urſprüngliche Geſtalt iſt die eines Achtecks mit ungleichſeitigen Dreyecken. Er wird durch das Feuer verflüchtigt und gibt dabey einen Knoblauch- und Schwefelgeruch von ſich.

Bergmann hat bey der Analyſe des rothen Puzzolaniſchen geſchwefelten Arſeniks 90 Arſenikoxyd und 10 Schwefel daraus extrahirt.

Die

*) In der Porzellainmahlerey bedient man ſich ſtatt der Smalte eines reinen Kobaltoxyds. H.

Die Chineſer bedienen ſich des Realgars, um Pagoden, Taſſen u. ſ. w. daraus zu bilden, auch wird er zur Mahlerey gebraucht.

Der gelbe geſchwefelte Arſenik, auch Auripigment, Operment, gelber Arſenik u. ſ. w. genannt, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 3,4522. Er erlangt die harzige Elektricität durch das Reiben, iſt weich und ein wenig biegſam; man bedient ſich ſeiner zum Mahlen *).

Man hat lange Zeit hindurch geglaubt, daß die Verſchiedenheit beyder Arten des geſchwefelten Arſeniks aus der Verſchiedenheit der Quantität des Schwefels herrühre, von dem man glaubte, er ſey in größerem Maaße im rothen als im gelben Arſenik vorhanden. Es ſcheint, nach den in unſern Tagen gemachten Erfahrungen, daß die einzige Verſchiedenheit in dem Verhältniſſe des Sauerſtoffes beruhe, von dem der gelbe mehr als der rothe enthält.

Der Arſenik, im Zuſtande der Reinheit, hat alle metalliſche Eigenſchaften; aber er nimmt einige Eigenſchaften der Salze an, wenn er mit dem Sauerſtoff vereiniget iſt, er wird auflösslich in Waſſer und ſehr flüchtig.

Dieß Metall wird in den Künſten wenig gebraucht, und der Gebrauch deſſen es fähig iſt, und den man auf keine Weiſe als einen abſoluten und ausſchließlichen betrachten kann, iſt nicht im Stande, die großen Uebel aufzuwiegen oder zu erſetzen, mit denen es in jedem Augenblicke das Menſchengeſchlecht bedroht. Es wäre zu wünſchen geweſen, entweder, daß es unbekannt geblieben oder wenigſtens aus dem Handel verbannt worden wäre.

Zwölfter Artikel.

Vom Manganes oder Braunſtein.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 6,85.

Er iſt ein wenig malleabel.

Er hat eine metalliſch weiße Farbe.

Er iſt eben ſo ſchwer zu ſchmelzen als Eiſen.

Er oxydirt ſich leicht und geht ſtufenweiſe in's Schwarze über.

Er färbt das Boraxglas violett.

Dieß

*) Ueberaus häufig werden der rothe Arſenik ſo wie das Operment in der Cattundruckerey gebraucht, um damit den Indig in Aetzlauge lösbar zu machen, und ihn als engliſches Tafelblau anwenden zu können. H.

Dieß Metall, welches man überall im Oxydzuſtande findet, hat man bald für ein Eiſen- bald für Zinkerz gehalten. Den Arbeiten von Scheele, Bergmann und Gahn verdanken wir faſt alle unſre genauern Kenntniſſe dieſer Subſtanz.

Lange Zeit, bevor man zu einer beſtimmten Einſicht ſeiner wahren Natur gekommen war, gebrauchte man das natürliche Manganesoxyd, den ſchwarzen Braunſtein in den Glashütten, um das Glas zu entfärben, und nannte es Glasſeife. Man wußte, daß, wenn man es in zu großer Doſis hinzuthut, das Glas davon violett wurde, und daß, wenn man die Materie, nachdem man den Braunſtein hinzugethan, nicht ſorgfältig umrührte, ſich im Glaſe violett gefärbte Theile zeigten, während andre wieder mehr oder weniger entfärbt waren.

Das Braunſteinoxyd iſt faſt immer ſchwarz, es färbt die Finger, und gibt dem Boraxglaſe eine violette Farbe. Seine Härte iſt verſchieden nach der Natur der Körper, mit denen es ſich gemengt befindet.

Man trifft es in dünnen und mehr oder weniger rauhen Lagen auf der Oberfläche des Eiſenrams an.

Es bildet Dendriten auf der Oberfläche einiger Steine; es liegt in Adern im Granit und bildet darin kleine Schichten, in denen der Braunſtein ſo eingezogen zu ſeyn ſcheint, daß er dadurch in Prismen getheilt wird: dieß ſieht man in den Granitarten der Cevennen bey St. Jean de Gardonenque.

Es iſt zuweilen ſtrahlig oder in Nadeln vertheilt, die um einen gemeinſchaftlichen Mittelpunkt divergirend erſcheinen, bald wieder durcheinandergeflochten oder in Geſtalt von Nadeln, die ſich nach allen Direktionen kreutzen.

Man trifft das Braunſteinoxyd in Verbindung mit Eiſen, Schwerſpat, kohlenſaurem Kalk, Kieſelerde u. ſ. w. an.

Den Gebrauch, den man ſeit Kurzem von der oxydirten Salzſäure macht, die man durch die Deſtillation der Salzſäure über Braunſteinoxyd bereitet, hat dieſem Metalle Werth gegeben. Bis dahin war der Gebrauch deſſelben auf den Bedarf in den Glashütten eingeſchränkt *).

Da man ſich nur des Oxyds bedient und man bis jetzt noch keine Anwendung des Metalles anempfohlen hat; ſo hat man ſich mit der Art es zu ſchmelzen wenig beſchäftigt.

Drey-

*) In Deutſchland gebraucht man den Braunſtein auch in den Töpfereyen, um der Glaſur damit eine braune Farbe zu geben, woher jenes natürliche Metalloxyd auch den Namen Braunſtein erhalten hat. H.

Dreyzehnter Artikel.

Vom Spießglanz.

Das Spießglanz iſt noch im Handel unter dem Namen Spießglanzkönig bekannt, eine generiſche Benennung, die man allen metalliſchen Subſtanzen, die zum Metallzuſtande gebracht ſind, zu geben pflegte, dieſem aber ohne weitere Bezeichnung ertheilte.

Die Farbe des Spießglanzes iſt zinnweiß.

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 6,7021.

Der Conſiſtenz nach iſt er ſehr zerbrechlich, und ſein Gewebe blätterig.

Er verdunſtet vor dem Löthrohr in einen weißen Dampf, und löſt ſich in Salpeterſäure mit Zurücklaſſung eines weißlichen Bodenſatzes auf, welches Spießglanzoxyd iſt.

Er theilt ſich in ein reguläres Achteck, und in ein rautenförmiges Zwölfeck.

Die Oberfläche des Spießglanzkönigs, den man langſam abkühlen läßt, iſt mit einer Art von Stern, von ſehr in die Augen fallender Geſtalt, und äſtigen Strahlen verziert; dieß iſt ein leichter Anfang des Kriſtalliſationswerkes, das man in einigen andern Metallen, aber auf eine weniger ausgezeichnete Weiſe, bemerkt.

Wenn der Spießglanz mittelſt des Löthrohrs in ein Kügelchen auf Kohlen geſchmolzen wird, und man dieß auf die Erde wirft, ſo entzündet ſich das Kügelchen, und zertheilt ſich in dem Augenblicke ſeines Falles in eine Menge kleinerer entzündeter Kugeln, die eben ſo viele kleine Sterne bilden. Zinn und Eiſen bringen eine ähnliche Wirkung hervor.

Kein Metall hat mehr als dieß der Geduld der Alchemiſten zu ſchaffen gemacht, die, einen chimäriſchen Zweck verfolgend, nach und nach eben ſo zahlreiche, als abwechſelnde Spießglanzcompoſitionen hervorbrachten, deren ſich ſodann die Medicin mit vielem Erfolg bemächtigte. Dieß Metall liefert die wirkſamſten und in unſern Tagen am meiſten gebrauchten Arzneymittel; ihre Anwendung erfordert, ohne Zweifel, eine ſehr geübte Hand, und um deswillen glaubte das Pariſer Parlement deſſen Gebrauch unterſagen zu müſſen. Man hätte jedoch der Arzeneykunde eine ihrer größten Zuflüchten geraubt, wenn man bey dieſem Verbote beharret wäre.

Man hat gediegenen Spießglanz bey Salberg in Schweden, und bey Allemont in Dauphiné entdeckt, wo man ihn noch mit Arſenik verſetzt gefunden.

Das gewöhnlichſte Vererzungsmittel des Spießglanzes iſt der Schwefel: man nennt es in dieſem Zuſtande graues oder ſchwefliges Spießglanzerz. Die Eigenſchaften dieſes geſchwefelten Spießglanzes ſind folgende:

Ein ſpecifiſches Gewicht von 4,1327 ... 4,7165.

Eine in Stahlgrau ſpielende Farbe.

Ein ſchwefliger Geruch bey dem Reiben.

Zerbrechlichkeit bey dem bloßen Druck des Nagels.

Schmelzbarkeit an der Lichtflamme.

Theilbarkeit durch ſehr niedliche Einſchnitte nach einer Richtung.

Es läuft parallel mit der Axe der Kriſtalle.

Der geſchwefelte Spießglanz, ſo wie der von Auvergne, lieferte vortreffliche Kriſtallgruppen, unter denen man Pyramiden mit drey oder vier Seiten ſah, die an ähnlichen Pyramiden anſitzen, die ſich in einem gemeinſchaftlichen Mittelpunkte vereinigen. Die Ungriſchen, Siberiſchen und andere Spießglanzerze zeigen zuweilen Gruppen oder Vereinigungen von divergirenden oder bündelartigen Fibern, die in die reichſten Farben ſpielen, oder die Politur des Stahles haben. Dieſe Erze enthalten gewöhnlich Silber und führen den Namen Feder-Silbererz.

Man findet es auch in breiten blätterförmigen Platten, die zu Spiegeln dienen können, und aus Fragmenten von Prismen entſtehen.

Der Spießglanz hat ſich den Mineralogen auch im Oxydzuſtande gezeigt; er hat eine perlweiße Farbe; ſchmilzt an der Lichtflamme; iſt ſehr leicht mit dem Meſſer anzuſchneiden; verpufft auf glühenden Kohlen, und verdunſtet vor dem Löthrohr in einen Dampf. Herr Vauquelin hat daraus 86 Spießglanzoxyd, 8 Kieſelerde und 3 Spießglanzoxyd mit Eiſenoxyd vermengt, gezogen. Dieß Oxyd zeigt ſich noch in rechtwinkligen Platten und divergirenden Nadeln.

Die Naturforſcher beſchreiben eine natürliche Verbindung von Spießglanzoxyd, Arſenikoxyd und Schwefel, die man für gediegenen Mineralkermes hielt, in dem Herr Berthollet die Exiſtenz des Spießglanzoxyds, des Schwefels und des Waſſerſtoffs nachgewieſen hat. Es iſt klar, daß dieß Erz eine Zerſetzung von geſchwefeltem Spießglanz und Arſenik iſt, welche von der

Compo-

Compoſition, die den Kermes durch die Gegenwart des letzten Metalles bildet, verſchieden iſt, und ſich ihm durch die Farbe und die andern Stoffe wieder nähert.

Man trifft den Spießglanz unter zweyen Zuſtänden im Handel, als rohen Spießglanz, ſo wie als Spießglanzkönig oder Metall.

Der rohe Spießglanz iſt nichts als geſchwefeltes, von ſeiner Gangart befreyetes Spiesglanzerz, alſo ein geſchwefelter Spießglanz. Die Verfahrungsart, deren man ſich bedient, um ihn in dieſen Zuſtand zu verſetzen, iſt höchſt einfach; man thut das Mineral in Töpfe, die ein Loch im Boden haben, und die in andern, in die Erde vergrabenen Töpfen ſtecken. Man erwärmt die obern mit dem Mineral angefüllten Töpfe, und der Spießglanz fängt an zu ſchmelzen, und läuft in die untern, während die wenige Gangart, die dem Erz beygemengt war, im obern Topfe bleibt. Die Maſſe des geſchwefelten Spießglanzes ſetzt ſich an, und bildet Brote von der Geſtalt des Topfes, der ſie aufnimmt; ſie zeigt in ihrem Bruche eine Oberfläche, beſäet mit Nadeln, die, eine an der andern haftend, eine Verbindung davon durch die ganze Maſſe bilden.

Zuweilen haben einige Spießglanzerze nicht Schwefel genug, und in dieſem Falle thut man ſolchen hinzu, um dem Produkte eine beſtändige Kraft und Farbe zu geben.

Wenn man das Metall aus dem Spießglanzerze extrahiren will, ſo fängt man damit an, den Spießglanz in einer Pfanne zu röſten, mengt ſodann einen Theil getrockneten Weinſtein mit zwey Theilen Spießglanzoxyd, und ſchmilzt dieß Gemenge in Tiegeln.

Noch kann man den Spießglanz ſeines Schwefels berauben, wenn man ihn mit Kupfer, Silber oder Eiſen ſchmilzt *).

Der

*) Die Scheidung des Spießglanzkönigs aus dem rohen Spießglanze iſt die wohlfeilſte Art. Man ſchüttet zu dem Behuf anderthalb Theile eiſerne Nägel in einen Schmelztiegel, erhitzt ſie bis zum Rothglühen, und ſetzt dann 4 Theile gepulverten rohen Spießglanz zu. Man rührt alles um, und wenn die Maſſe in dünnen Fluß gekommen iſt, ſetzt man noch einen halben Theil Salpeter hinzu. Man gießt dann die Maſſe in einen Gießpuckel aus, an welchem man während dem Ausgießen mit einem Hammer ſanft anſchlägt; und man findet nun unten den Regulus oben auf aber eine Schlacke von geſchwefeltem Eiſen. Dieſes Metall wird eiſenhaltiger Spießglanzkönig genannt, weil ſolches immer eine geringe Portion Eiſen zurück behält. H.

Der Spießglanz kommt in die Compoſition der Buchdrucker=ſchrift, man vermengt ihn mit Bley ungefähr in dem Verhält=niß eines Fünftheils.

Er gibt dem Zinn Härte, und kommt auch in die Compo=ſition der Metallſpiegel.

Das, was man unter der Benennung Prinzmetall kannte, war eine Verſetzung von 18 Theilen Spießglanz, und 100 Zinn. Man machte Beſtecke und mehrere Geräthſchaften aus dieſem Metalle, das mit Härte eine ziemlich ſchöne Politur, und den Glanz des Silbers verband.

Vierzehnter Artikel.

Vom Nickel.

Nachdem man nach und nach den Nickel als eine Modifi=cation des Eiſens oder des Kupfers betrachtet hat, iſt man heut zu Tage darüber einig, ihn als ein beſonderes Metall an=zuſehen, welches folgende Eigenſchaften hat:

Ein ſpecifiſches Gewicht von 9.

Eine graulichweiße Farbe.

Die Eigenſchaft, durch Anziehung auf die Magnetnadel zu wirken und die Empfänglichkeit Pole zu erlangen.

Das Mineral, das gewöhnlich den Nickel liefert, iſt das, welches man Kupfernickel nennt. Es enthält, außer dem Nickel, Arſenik und Eiſen, von welchen es ſchwer iſt daſſelbe zu befreyen.

Herr Klaproth hat die Entdeckung gemacht, daß der fär=bende Stoff im Chryſopras der Nickel ſey. Das Metall, wel=ches er daraus durch die Analyſe zog, wirkt auf die Magnet=ſtange, wie das, welches man aus dem Erze zieht, woher er auf die Meynung gebracht worden, daß der Nickel die magne=tiſchen Eigenſchaften mit dem Eiſen gemein habe.

Auch Herr Haüy, welcher Nickel bearbeitete, den Herr Vauquelin mit der größten Sorgfalt gereiniget hatte, glaubt, daß der Nickel an und für ſich die magnetiſchen Eigenſchaften beſitze.

Der Arſenik befindet ſich bey dem Nickel in einigen Erzen desſelben; es befindet ſich auch faſt immer Kupfer in dieſer Ver=ſetzung, deren Farbe röthlichgelb iſt, und deren Schwere 6,6086 ... 6,6481 beträgt.

Der

Der Nickel iſt in einigen Erzen auch noch im Oxydzuſtande vorhanden. Er bedeckt zuweilen die Erze des arſenikaliſchen Kobalts, in Geſtalt einer grünen Kruſte.

Man hat von dieſem Metalle bis jetzt noch keinen Gebrauch gemacht.

Funfzehnter Artikel.

Von der Platina.

Wenn man die Platina aus den Geſichtspunkten ihres ſpecifiſchen Gewichts, ihrer Unangreifbarkeit durch Luft und Feuer, und ihrer Unauflöslichkeit in einfachen Säuren betrachtet, ſo muß man dieſem Metalle unter allen bekannten den erſten Rang anweiſen. Wenn man jedoch darauf Rückſicht nimmt, daß die Analyſe darin täglich neue Metalle entdeckt, die ſich in natürlichen Verſetzungen damit befinden, und daß folglich das, was wir Platina nennen, eine natürliche Verſetzung iſt, in der in der That das Platina-Metall dergeſtalt vorherrſcht, daß es faſt das ganze Gewicht derſelben beſtimmt, deſſen individuelle Eigenſchaften aber, abgeſehen von jeglicher Verſetzung, man jedoch noch nicht feſtſtellen können, ſo nöthiget uns dieß, ihm ſo lange einen Platz hier anzuweiſen, bis die Analyſe ihm die gebührende Stelle bezeichnen wird.

Die Eigenſchaften der Platina ſind folgende:

Eine weiße Farbe, die zwiſchen der des Stahls und des Silbers ſteht.

Ein ſpecifiſches Gewicht von 20,980 nach Borda, wenn ſie nämlich kalt gehämmert und gereiniget worden. Die des Goldes beträgt nur 19.

Sie iſt das am wenigſten ſchmelzbare unter den Metallen.

Das härteſte nach dem Eiſen.

Das geſchmeidigſte nach dem Golde.

Das, welches die meiſte Zähigkeit, nach dem Golde, Eiſen und Kupfer beſitzt.

Borda hat gefunden, daß ihr Ausdehnbarkeitsverhältniß zu jedem Grade des hundertgradigen Thermometers $\frac{1}{115000}$ ſey.

Die Platina läßt ſich nur in der ſalpeterſauren Salzſäure und der oxydirten Salzſäure auflöſen.

Vor der Entdeckung des Herrn Vauquelin, der ein Zehntheil von Platina, in dem Silbererze von Guadalcanal, in Spanien fand, traf man dieß Metall nur in den amerikaniſchen Golderzen

erzen an. Wenn man dieſe Erze von ihrer Gangart befreyt und ſich des Goldes mittelſt des Queckſilbers bemächtigt, ſo bleibt die Platina allein in Geſtalt kleiner Körner oder Flittern zurück; ſie behält dabey immer etwas Queckſilber in ſich, das man durch Wärme davon ſcheidet. Man kennt einige, wenn gleich ſeltene Körner der Platina, die einige Millimeter lang ſind. Herr von Humboldt hat eines von ſeinen Reiſen mitgebracht, das wenigſtens ſo dick wie eine Mandel iſt. Herr Gillet Laumont beſitzt eines von ungefähr 5 Linien Länge, auf 3 Linien Breite und von 40 Gran an Gewicht. Die Platina erleidet keine Veränderung an der Luft.

Macquer und Beaumé haben Platina mehrere Tage hindurch dem Feuer einer Glashütte ausgeſetzt: dieſe Körner erlitten dadurch keine Veränderung, als daß ſie ein wenig weich wurden und einen ſchwachen Zuſammenhang unter einander gewannen.

Die Platina ſchmilzt an dem Brennpunkte des Brennſpiegels, und an der Hitze einer durch Sauerſtoffgas erregten Flamme.

Aber alle dieſe Mittel leiſten weiter nichts, als daß ſie die Schmelzbarkeit der Platina beſtätigten, ohne jedoch zu geſtatten, ſie in ſo großer Quantität zu ſchmelzen, um davon in den Künſten Gebrauch machen zu können. Dieß bewog die Chemiker, ſich ſo lange mit dieſem Metalle zu beſchäftigen, bis ſie dahin gelangten, es zu bearbeiten. Unter allen Verfahrungsarten, die am beſten eingeſchlagen ſind, ſcheinen die, bey denen Arſenik oder Phosphor angewandt wird, den Vorzug erhalten zu haben. Herr Achard hat vorgeſchlagen, gleiche Theile Platina, Arſenikoxyd und Weinſtein zu nehmen, das Gemenge in einen Tiegel zu thun und es eine Stunde hindurch einem heftigen Feuer auszuſetzen; die Platina ſchmilzt ſodann, iſt aber hart, brüchig und weniger weiß als gewöhnliche Platina; dieſe Veränderung rührt von dem Arſenik her, der damit verſetzt bleibt, und von dem man ſie durch Wärme befreyt. So benutzt man, wenn man die Platina bearbeitet, den Zuſtand den ſie durch die Verſetzung mit dem Arſenik erlangt, wodurch ſie ſchmelzbarer wird, und gießt ſie in Formen, um ſie ſodann einer gehörigen Hitze auszuſetzen, um allen Arſenik daraus zu entbinden. So wie der Arſenik verdunſtet, ſchlägt man die Platina mit dem Hammer und vermeidet dadurch die Poroſität, die aus der Scheidung des Arſeniks entſtehen würde.

Herr Guyton-Morveau hat mit Nutzen ſtatt des Arſenikoxyds, arſenikſaures Kali angewandt, und auch ich ſelbſt habe mich deſſen mit Erfolg bedient.

Pelle-

Pelletier ſchmolz Platina; indem er ſie mit Phosphorglaſe und Kohlen vermengte; der Phosphor vereinigt ſich ſodann mit der Platina und man ſcheidet ihn davon durch Wärme.

Die Platina iſt empfänglich für Verſetzungen mit Wismuth, Spießglanz, Zink, Zinn, Bley, Kupfer, Eiſen und Gold.

Wenn die Platina mit einem in den Säuren auflöslichen Metalle verſetzt iſt; ſo kann man ſie daraus ſcheiden; indem man das Metall, welches ſich in der Verſetzung befindet, auflöſt: die Platina iſt ſodann ſchmelzbarer; aber ſo iſt es mit der aus ihrer Auflöſung in ſalpeterſaurer Salzſäure niedergeſchlagenen Platina. Das Gold kann nur durch das allerheftigſte Feuer zur Verſetzung mit der Platina gebracht werden; die Farbe des Goldes wird ſehr dadurch angegriffen und die Verſetzung ziemlich geſchmeidig.

Von dieſem Metalle macht man bereits einen ſehr ſchätzbaren Gebrauch in den Künſten.

Es nimmt eine vollkommene Politur an, die ſich nicht verändert; es iſt faſt unſchmelzbar; es wird allein durch die ſalpeterſaure Salzſäure (das Königswaſſer) angegriffen, und dieſe Eigenſchaften ſind es, die es ſo nützlich für mehrere delicate Operationen in unſern Laboratorien machen; man hat es zur Verfertigung von Tiegeln, Retorten, Löffeln und Evaporatorien gebraucht, zu denen man kein anderes Metall nehmen konnte.

Die Dichtigkeit und Unveränderbarkeit der Platina, eignen ſie noch vorzüglich zur Conſtruktion von teleskopiſchen Spiegeln zur Reflexion. Sie hat den Vorzug vor dem Stahl, daß ſie von der Luft nicht angegriffen wird und compakter als jenes iſt, und vor dem Glaſe den, daß ſie nur ein einfaches Bild gibt. Um ſie mit größerer Leichtigkeit zu bearbeiten hat Herr Rochon ſie mit Kupfer und Zinn verſetzt.

Die Verſuche der Herren Fourcroy und Vauquelin, berechtigen zu der Hoffnung, daß die Behandlung der Platina unendlich leichter, und das Metall viel glänzender werden wird, wenn man nur ſolche bearbeiten wird, die von jeder Verſetzung gereinigt iſt. Ich habe eine große Schale, aus reiner Platina verfertiget, geſehen, und es iſt leicht, nach dem bloßen Augenſchein, die Vorzüglichkeit der Farbe zu beurtheilen; ſo wie der Arbeiter, welcher ſie verfertigt, die Leichtigkeit bey der Ausführung des Werkes beſtätiget hat.

Alles leitet auf den Glauben, daß nach Reinigung der Platina von den damit verſetzten Metallen, man ſie mit hinlänglicher

licher Leichtigkeit und Oekonomie zu manchem neuen Gebrauche würde bearbeiten können.

Die Platina, die in den Handel kommt, die man bis jetzt bearbeitet und von der man alle Eigenſchaften, die bis jetzt dieſem Metalle zugeſchrieben worden, hergeleitet hat, iſt nichts deſtoweniger mit mehrern andern metalliſchen Materien vermengt. Das Eiſen iſt faſt unzertrennlich davon, ſo daß Büffon ſie wie eine natürliche Verſetzung von Gold und Eiſen betrachtete, aber heut zu Tage hat man mehrere Metalle darin entdeckt, die bis jetzt nur allein in dieſer Verſetzung gefunden worden.

Man wußte ſeit geraumer Zeit, daß die Auflöſung der Platina in ſalpeterſaurer Salzſäure (im Königswaſſer) ein ſchwarzes Pulver niederſchlagen ließe, mit dem die Herren Fourcroy, Vauquelin und Descotils zu gleicher Zeit verſchiedene Verſuche machten, welche ſie auf die Schlußfolge leiteten daß dieß Oxyd, welches einen pikanten Geruch und einen beſondern Geſchmack hat; das flüchtig genug iſt, um mit Waſſer zur Deſtillation zu gelangen, und das ſeinen Sauerſtoff leicht fahren läßt, um ſich in ein ſehr fixes Metall zu verwandeln, einem neuen Metalle angehöre.

Herr Tennant, von den Entdeckungen der franzöſiſchen Chemiker unterrichtet; unterwarf das ſchwarze Pulver einer neuen Prüfung, indem er es nach der Methode der Herren Fourcroy und Vauquelin nach und nach mit Kali und Salzſäure behandelte, und er fand, daß die Eigenſchaften, welche verwirrt worden waren, zweyen ſehr beſtimmten Metallen angehörten, von denen eines, im Zuſtande der Oxydation ſich leichter im Alkali, das andre aber in der Salzſäure, auflöſt; er unterſchied die Eigenſchaften eines jeden dieſer Metalle und nannte das erſte *Osmium*, in Anſpielung auf die riechende Eigenſchaft ſeines Oxyds, das andre aber *Iridium* wegen der verſchiedenen Farben, welche ſeine Auflöſung durch Salzſäure annimmt.

Doch war der Gegenſtand noch nicht erſchöpft, und Herr Wollaſton fand, unabhängig von dem in der Auflöſung der Platina enthaltenen Kupfer, Eiſen und Bley zwey neue Metalle darin, von denen er eines *Palladium* und das andre wegen der roſenrothen Farbe, die es der ſalpeterſauren Salzſäure mittheilt, *Rhodium* nannte.

Die Reſultate des Herrn Wollaſton ſind von Herrn Descotils beſtätigt worden.

Man ſetzt die gereinigte Platina durch mechaniſche Mittel einer ſtarken Wärme aus, um das Queckſilber daraus zu vertreiben,

treiben, und läßt ſie in einer kleinen Quantität mit Waſſer verdünnter ſalpeterſaurer Salzſäure digeriren, um das Gold davon zu ſcheiden.

Sodann löſt man die Platina in ſalpeterſaurer Salzſäure auf, deren Wirkung man mäßiget, um ſoviel als möglich von dem ſchwarzen Staube zu erhalten, in der ſich das *Iridium* und *Osmium* befinden. Man ſchlägt die Auflöſung durch ſalzſaures Ammonium nieder, welches den größten Theil der Platina mit hinwegnimmt, indem es eine gelbe Verbindung bildet. Man thut in die klare Auflöſung eine Zinkplatte, die alle metalliſche Subſtanzen daraus niederſchlägt, mit Ausnahme des Eiſens. Dieſer Niederſchlag, welcher eine ſchwarze Farbe hat, enthält Platina, Rhodium, Palladium, Kupfer und Bley; man löſt das Kupfer und das Bley in verdünuter Salpeterſäure auf, und läßt den Reſt in verdünnter ſalpeterſaurer Salzſäure digeriren, die das Ganze bis auf einen kleinen unauflöslich bleibenden Theil auflöſt, welcher das *Iridium* iſt; zu dieſer letzten Auflöſung wird ſalzſaures Natron hinzugethan, und man läßt bis zur Trockne evaporiren, wodurch man ein aus ſalzſaurem Natron und Platina, Palladium und Rhodium zuſammengeſetztes Salz enthält; das ſalzſaure Salz des Natrons und der Platina aber, ſo wie das des Palladiums löſt ſich in Alkohol auf, während das des Rhodiums unauflöslich bleibt, und man es daher durch dieß Mittel ſcheiden kann.

Man ſchlägt die Platina durch ſalzſaures Ammonium nieder, und nachdem man die Flüſſigkeit verdünnt, wird das Palladium daraus durch blauſaures Kali niedergeſchlagen.

Es ſind alſo acht Metalle mit einander verſetzt, um die Platina zu bilden. Obgleich ſieben von dieſen Metallen darin nur in ſehr geringer Quantität vorhanden ſind, ſo iſt dieſe Verſetzung nichts deſto weniger eine der außerordentlichſten unter den uns bekannten Erſcheinungen, und die Analyſe der Platina einer der auffallendſten Beweiſe für die Superiorität und Vollkommenheit der Mittel, welche der Chemie gegenwärtig zu Gebote ſtehn.

Sechszehnter Artikel.

Vom Tellurium.

Das Tellurium hat folgende Eigenſchaften:

Ein ſpecifiſches Gewicht von 6,115.

Eine große Sprödigkeit.

Eine

Eine zinnweiße, etwas in das Bleygraue ſpielende Farbe.

Eine blätterige Struktur.

Die Eigenſchaft, daß es vor dem Löthrohre mit einer ziemlich lebhaften blauen Farbe brennt, die an den Rändern ein wenig grün iſt. Es verflüchtigt ſich nachher in einen weißen Dampf unter Verbreitung eines Rübengeruchs.

Obgleich das Tellurium im gediegenen Zuſtande im Schooße der Erde vorhanden iſt, ſo hat man es bis jetzt doch nur mit Gold, Eiſen, Silber oder Bley verſetzt gefunden. Seine Verſetzung mit Gold und Eiſen war unter dem Namen weißes Golderz bekannt; zu Nagyag in Siebenbürgen findet man es in Verſetzung mit ſechs Metallen, als Spießglanz, Arſenik, Bley, Eiſen, Silber und Gold, und nennt es Golderz von Nagyag.

Das gediegene eiſen- und goldhaltige Tellurium hat ein ſpecifiſches Gewicht von 5,723; eine in das zinnweiße ſpielende, aber etwas dunklere Farbe; eine zarte und zerbrechliche Conſiſtenz; es verpufft ſogleich vor dem Löthrohr, ſchmilzt ſodann wie Bley, und brennt mit einer lebhaften, bräunlichen Flamme unter Verbreitung eines ſcharfen Geruchs; es läßt endlich einen Rückſtand, der der Kieſelerde ähnlich iſt. Herr Klaproth hat daraus 25,5 Tellurium, 72,0 Eiſen und 2,5 Gold gezogen.

Das gediegene gold- und ſilberhaltige Tellurium hat die nämlichen Eigenſchaften als das vorhergehende, und lieferte Herrn Klaproth folgende Reſultate: 60 Tellurium, 30 Gold, 10 Silber.

Das bley- gold- und ſilberhaltige gediegene Tellurium hat ein ſpecifiſches Gewicht von 8 919, eine dunkle, metallgraue Farbe, eine zarte Conſiſtenz, und iſt biegſam ohne Elaſticität. Es lieferte Herrn Klaproth an Bley 50, an Tellurium 53, an Gold 8,5, an Silber und Kupfer 1, an Schwefel 7,5. Eine Varietät von der nämlichen Art gab ihm 45 Tellurium, 27 Gold, 19,5 Bley, 8,5 Silber, und ein Atom Schwefel.

Das gediegene Tellurium kriſtalliſirt in ſehr kurzen regulären Sechsecken; man findet es auch in Platten, die ſich in der Richtung ihrer großen Flächen ſehr leicht von einander theilen laſſen, glänzend und höckerig ſind.

Wir kennen dieß neue Metall nur durch die Analyſe, die Herr Klaproth 1798 davon mitgetheilt. Doch ſprach Müller nachdem er weißes Gold analyſirt, ſchon von einem Rückſtande, der den größten Theil desſelben ausmache, und alle Eigenſchaften eines neuen Metalles habe; Herr Kirwan nahm dieß kurze Zeit darauf in ſeine Mineralogie unter dem Namen Sylvanit auf; aber

aber Herr Klaproth beſtätigte nicht allein die Exiſtenz dieſes Metalles in den Bergwerken von Fatzbay und Offenbanya, ſondern er wies ſie auch zuerſt in dem Golderze von Nagyag nach.

Um dieß Metall zu erhalten, erwärmt man das Erz etwas mit 6 Theilen Salzſäure, und läßt, nachdem man drey Theile Salpeterſäure hinzugethan, das Gemenge aufſieden; es erfolgt dann ein ſehr beträchtliches Aufbrauſen, und man erhält eine vollſtändige Auflöſung, welche man mit ein wenig Waſſer verdünnt. Man thut ſodann zu der Flüſſigkeit eine Portion ätzenden Kali's hinzu, bis daß der weiße Niederſchlag, der ſogleich entſteht, verſchwindet, und nichts als ein brauner und flockiger Bodenſatz übrig bleibt. Dieſer letzte Niederſchlag iſt Gold und Eiſenoxyd.

Zu der alkaliſchen Auflöſung thut man Salzſäure bis zur Sättigung hinzu, und es entſteht ein weißer Niederſchlag; dieſen Niederſchlag wäſcht man aus, trocknet ihn, und bildet mittelſt eines fetten Oeles einen Teig daraus, den man bis zur Rothglut in einer Retorte erwärmt; es ſteigen darauf Metalltropfen in die Höhe, die ſich an den Wänden der Retorte anſetzen, und nach dem Erkalten findet man, außer dem in Tropfen ſublimirten, und an den Wänden der Retorte hängenden Metalle, davon noch auf dem Boden des Gefäßes.

Siebenzehnter Artikel.

Vom Chromium.

Im Jahre 1789 gaben die Herren Macquart und Vauquelin eine Analyſe des rothen ſiberiſchen Bleyes, und zeigten an, daß dieß Mineral eine innige Verbindung von überoxydirtem Bleyoxyde, Eiſen und Alaunerde ſey.

Seit dieſer Epoche behauptet Herr Bindheim darin Kupfer, Kobalt, Nickel, Eiſen und Molybdänſäure gefunden zu haben.

Im Anfange des Jahres 1798 nahm Herr Vauquelin dieſe Arbeit wieder vor, und fand eine neue metalliſche Säure, die er Chromſäure, das Metall aber Chromium nannte, weil es die Verbindungen färbet, in die es tritt.

Hundert Theile pulveriſirten rothen Bleyerzes, gemengt mit 300 Theilen geſättigtem kohlenſauren Kali, und ungefähr 4,000 Theilen Waſſer, wurden eine Stunde hindurch dem Aufwallen mit einander ausgeſetzt; es entſtand zuerſt ein lebhaftes Aufbrauſen, welches lange anhielt; die orangenartige Farbe des

Bleyes wurde ziegelroth, die Flüſſigkeit nahm eine ſehr ſchöne goldgelbe Farbe an, und es blieb ein unauflösliches metalliſches Pulver übrig, das 0,78 wog, 22 Theile alſo waren durch das Kali aufgelöſt worden. Auf dieß metalliſche Pulver goß man Salpeterſäure mit 12 Theilen Waſſer verdünnt; es entſtand ein lebhaftes Aufbrauſen, der größte Theil der Materie wurde aufgelöſt; die Flüſſigkeit nahm keine Farbe an, und es blieb nur eine kleine Quantität von einem citronengelben Staube. Dieß Reſiduum, getrocknet und gewaſchen, wog nicht mehr als 16 Theile, und 42 Theile kohlenſauren Kali's mit einer hinlänglichen Quantität Waſſers, über den 16 Theilen des Rückſtandes aufgeſotten, ließen nicht mehr als 2 Theile wahren rothen Bleyes, welches nicht angegriffen worden war. Die ſalpeterſaure Auflöſung enthielt das Bley.

Die alkaliſchen Flüſſigkeiten, nachdem ſie vereiniget, und bis zum Häutchen verdunſtet worden, gaben bey dem Erkalten gelbe Kriſtalle, unter denen ſich nicht zerſetztes kohlenſaures Kali befand.

Dieſe Kriſtalle wurden in Waſſer aufgelöſt, und die mit der Mutterlauge vereinigte Auflöſung mit ſchwacher Salpeterſäure bis zur Sättigung des kohlenſauren Kali's gemengt; die Evaporation gab rubinrothe Kriſtalle, mit Kriſtallen von ſalpeterſaurem Kali vermengt. Dieſe Auflöſung aber mit der Auflöſung von ſalpeterſaurem Bley zuſammengemengt, ſtellte das rothe Bley wieder her.

Die Säure, welche das Vererzungsmittel des rothen Bleyes ausmacht, bildet 36,00 des Ganzen.

Die Chromſäure gibt mit Kali ein orangefarbenes Salz.

Sie ſchlägt das Queckſilber aus dem ſalpeterſauren Salze in Geſtalt eines dunkeln Zinnobers nieder. Sie bildet in der Auflöſung des ſalpeterſauren Silbers einen Niederſchlag vom ſchönſten Karminroth, der am Lichte purpurfarb wird.

Sie bildet einen kaſtanienbraunen Niederſchlag mit ſalpeterſaurem Kupfer.

Die Chromſäure, mit Borax geſchmolzen, theilt ihm eine dunkelgrüne Farbe mit.

Ein in die Chromſäure getauchtes Papier, nimmt eine grünliche Farbe am Lichte an.

Concentrirte Salzſäure über Chromſäure deſtillirt, geht in den Zuſtand oxydirter Salzſäure über, und die Flüſſigkeit nimmt eine ſchöne grüne Farbe an. Beyde Säuren vermengt, löſen Gold auf.

Die

Die Schwefelſäure gibt dieſer Säure eine bläuliche Farbe, wenn man ſie damit in der Wärme digeriren läßt.

Die ſchweflige Säure geht in den Zuſtand der Schwefelſäure über.

Zwey und ſiebenzig Theile Chromſäure in einen Kohlentiegel gethan, der ſelbſt in einem andern irdenen, mit Kohlenſtaube angefüllten ſtand, reducirten ſich bey dem halbſtündigen Feuer eines Schmiedeofens in eine metalliſche Maſſe von einem weißen Grau, die aus verſchlungenen Nadeln beſtand und 24 Theile wog.

Eigenſchaften des Chromiums.

Das Chromium iſt weißgraulich, ſehr zerbrechlich, unſchmelzbar, feuerbeſtändig, und kriſtalliſirt in Nadeln.

Wenn es der Wärme vor dem Löthrohre ausgeſetzt wird, bedeckt es ſich mit einer lilafarbenen Kruſte, die bey dem Erkalten grün wird.

Vor dem Löthrohr mit Borax behandelt, ſchmilzt es nicht, aber ein Theil, nachdem er ſich oxydirt, löſt ſich im Salze auf, und theilt ihm eine ſehr ſchöne grüne Farbe mit.

Säuren haben auf dasſelbe nur eine ſehr ſchwache Wirkung. Die Salpeterſäure iſt die einzige, wodurch es eine merkliche Veränderung erleidet. Man verwandelt es in ein orangegelbes Pulver, indem man, fünf bis ſechs Mal hintereinander, 20 Theile dieſer Säure mit einem Metall deſtillirt. Dieß Pulver iſt ſauer, löſt ſich in Waſſer auf, verbindet ſich mit den Alkalien, aus denen es die Kohlenſäure entwickelt, und ſchlägt die metalliſchen Auflöſungen unter den nämlichen Phänomenen nieder, als die Chromſäure.

Die Analyſe des Spinells hat Herrn Vauquelin gleichfalls Chromium gezeigt.

Herr Klaproth fand darin:

Alaunerde	76
Kieſelerde	15
Magneſia	8
Eiſenoxyd	1,5

Herr Vauquelin nahm 400 Theile pulveriſirten Spinell und ließ ſie eine Stunde hindurch in einem ſilbernen Tiegel mit 1600 Theilen ätzenden Kali's warm werden, das Gemenge ſchmolz nicht.

Er verdünnte dieſe Materie mit deſtillirtem Waſſer, die es faſt ganz auflöſte, ſo daß davon nur 12 Theile blieben, und

goß verdünnte Salzſäure auf die Auflöſung, der die nicht auf=gelöſte Materie zugemengt geblieben war.

Die erſten Portionen Säure ließen die Flüſſigkeit in eine weiße, wie Brey dicke Maſſe geſtehen, die zum größten Theile wieder in neuen Quantitäten aufgelöſt wurde.

Sodann erwärmte er die Auflöſung mäßig und filtrirte ſie, wonächſt auf dem Papiere 12 Theile eines roſenfarbnen Pulvers blieben, welches noch unveränderte Rubin=Materie war. Dieſe wurde bey Seite gelegt um nur den zerſetzten Theil zu bearbeiten.

Nachdem die oben erwähnte Salzſäure an einer ſanften Wärme bis zur Trockene evaporirt worden, goß er auf das ſalzige Reſiduum eine große Quantität deſtillirten Waſſers und es blieben davon nur 20 Theile von einem grauen Pulver, die, mit Borax geſchmolzen, dieſem eine leichte grüne Farbe gaben.

Dieſe 20 Theile behandelte er mit ein wenig concentrirter Salpeterſäure; die Flüſſigkeit nahm davon eine grüne Farbe an und der unauflösliche Rückſtand wurde weiß, dieß Reſi=duum, nachdem es gewaſchen und getrocknet worden war, bildete 12 Theile und war eine aus dem Mörſer losgeriſſene Kieſelerde.

Die ſalzſaure Auflöſung, ſo wie die Auflöſung durch das Kali und die Salpeterſäure lieferten bey ihrer Zerſetzung Alaun=erde, Talkerde und Chromium in folgenden Verhältniſſen:

Alaunerde . .	86,00	
Talkerde . . .	8,50	99,75
Chromſäure . .	5,25	

Herr Vauquelin hat noch 3,50 Chromoxyd aus dem Peruaniſchen Smaragd gezogen.

Achtzehnter Artikel.

Vom Titan.

In dem rothen Ungariſchen Schörl fand Herr Klaproth dieß neue Metall, das *Titanium* oder Titan genannt wird.

Seit der Zeit hat Herr Klaproth erwieſen, daß ein Foſſil des Bisthums Paſſau in Deutſchland ein Drittheil Titan=Oxyd in Verbindung mit Kalk= und Kieſelerde enthalte.

Auch haben die Herren Vauquelin und Hecht, nachdem ſie den rothen Schörl, den die Herrn Miché und Cordier in dem Canton Saint=Yrieix, im Departement Haute=Vienne, gefun=

gefunden, der Analyſe unterworfen, die nämlichen Eigenſchaften darin erkannt, welche der Berliner Chemiker an dem Ungariſchen nachgewieſen.

Eben ſo haben dieſe beiden Chemiker die Exiſtenz des Titan-Oxyds in Verbindung mit Eiſen und Braunſtein in einem Bayerſchen Foſſil erwieſen, das man für ein Zinnerz gehalten hatte.

Der rothe Ungariſche Schörl exiſtirt in Boinik in einem von Lagen von Glimmer-Schiefer durchſchnittenen Quarzfelſen. Seine Farbe iſt ein helles, bräunliches Roth.

Die Stücke welche Herr Klaproth beſitzt, zeigen die Geſtalt eines rechtwinkligen, der Länge nach ſtark geſtreiften, gefurchten Parallelopipedi; die breiteſten haben einen halben Zoll Breite; gewöhnlich aber ſind ſie dünner und zuweilen trifft man ſie auch in Geſtalt von Nadeln. Die Oberfläche der Kriſtalle iſt ſtreifig und ſehr glänzend; bey'm Bruch in die Quere erſcheinen ſie blätterig, ſie laſſen ſich leicht zerbrechen, aber ſchwer zerreiben. Ihre ſpezifiſche Schwere beträgt 4,180.

Zweyhundert Theile dieſes Foſſils, zu Pulver geſtoßen, und mit 1,000 Theilen kohlenſaurem Kali gemengt, wurden in einem Porzelain Tiegel roth geglüht. Das Gemenge kam leicht zum Schmelzen. Auf eine Platte gegoſſen, ſetzte es ſich in Geſtalt einer feſten Maſſe von einem weißlichen Grau an, die Nadeln auf der Oberfläche zeigte und im Bruch faſerig war. Dieſe wurde zerrieben und mit ſiedendem Waſſer eingerührt. Es bildete ſich bald ein Bodenſatz von einem weißen Pulver, welches, getrocknet, 328 Theile des Ganzen betrug. Die Flüſſigkeit, nachdem ſie filtrirt, geſättigt und durch Salzſäure niedergeſchlagen war, gab einen Bodenſatz von 8 Theilen an einer ſchleimigen, halb aus Kieſelerde und halb aus Alaunerde beſtehenden Erde.

Die weiße, in Waſſer unauflösliche Erde iſt das Titanoxyd, mit ein wenig Kieſelerde gemengt.

Hundert Theile rother Franzöſiſcher Schörl wurden in einem Tiegel mit 600 Theilen kohlenſaurem Kali geſchmolzen, dieſe geſchmolzene Maſſe, eingerührt in ſiedendem Waſſer, ließ einen Bodenſatz von einem weißen, etwas roſenfarbenen Pulver, welches gewaſchen und getrocknet 157 Theile wog. Die alkaliſche Flüſſigkeit, nachdem ſie ſorgfältig abgeklärt und analyſirt worden war, enthielt eine leichte Quantität von Kieſelerde und Alaunerde und hielt ätzendes Kali in Auflöſung. Es iſt mithin erwieſen, daß das weiße Pulver dem Kali Kohlenſäure entzieht, welche daſſelbe aufbrauſend macht.

Bevor

Bevor man noch die Exiſtenz eines Metalles in dem rothen Schörl ahndete, bediente man ſich deſſen in der Sèvres Manufaktur, um das Porzelain braun zu färben. Mit dieſer Subſtanz bereitete man unter andern die Farbe zu dem ſchönen Gefäße, welches ſich unter dem Namen *Cordelier* jetzt in der Galerie von St. Cloud befindet.

Das nämliche Verfahren war überall hinreichend, die Exiſtenz des Titanoxyds in den verſchiedenen Subſtanzen, in denen es ſich befindet, zu offenbaren.

Das Foſſil aus dem Bisthum Paſſau in Deutſchland, in dem Herr Klaproth 0,33 Titanoxyd fand, hat die Form eines viereckigen, rautenförmigen Prismas und eine Länge von $\frac{1}{4}$ Linie bis zu 3 Linien. Dieſe Kriſtalle ſind von einem mehr oder weniger in Grün oder Grau ſpielenden Schwarzbraun. Ihre Oberfläche iſt glatt und glänzend. Der Bruch in die Breite iſt faſt matt, der in die Länge von einem mittlern Glanze. Die kleinſten Kriſtalle ſind durchſichtig, die dicken ſind es nur an den Rändern und oft ſelbſt ganz trübe; dieſe Kriſtalle ſind zerbrechlich und ſchwer zu pulveriſiren, man trifft ſie gewöhnlich zerſtreut in einem großkörnigen Felſen, deſſen Zuſammenſetzung größtentheils aus einem weißen, graulichen, oder in's Grüne fallenden Feldſpath, außerdem aber aus Hornblende, Quarz, Glimmer und Steatit beſteht. Das ſpecifiſche Gewicht dieſer Kriſtalle beträgt 3,510.

Das Bayerſche von den Herren Vauquelin und Hecht bearbeitete Foſſil, wird zu Bodenmais, in Niederbayern, in kleinen zuſammengerollten Kriſtallen gefunden. Seine Farbe iſt ſchwarz. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 37,000 während die des franzöſiſchen Titans 42,000 und ſeine Farbe rothbraun iſt.

Die weiße Materie, welche man aus dieſen verſchiedenen Foſſilen durch das kohlenſaure Kali zieht, hat folgende Eigenſchaften:

1) Wenn ſie allein in einem Tiegel behandelt wird, ſo verliert ſie 0,25 ihres Gewichtes und nimmt eine gelbe Farbe an, welche verſchwindet, wenn ſie erkaltet. Sie löſt ſich dann nicht mehr auf in den Säuren und brauſt auch nicht mit ihnen auf.

2) Wenn ſie vor dem Löthrohr, allein auf einer Kohle erwärmt wird, ſo nimmt ſie eine citrongelbe Farbe an, die ſie durch das Kaltwerden wieder verliert.

3) Wenn ſie vor dem Löthrohr auf einer Kohle mit phosphorſaurem Natron und Ammonium erwärmt wird, ſo wird dieſe Subſtanz leicht flüſſig und bildet ein in allen ſeinen Theilen homogenes, in ſeinen Bruchſtücken aber violettes Kügelchen.

4) Des=

4) Desgleichen bildet ſie mit dem Borax ein durchſichtiges, topasgelbes Kügelchen.

5) Mit kohlenſaurem Natron zuſammengebracht, ſcheint es, als ob ſie zuerſt darin ſchmelzen wolle, aber die Materie breitet ſich dann in Geſtalt einer trüben Maſſe in dem Löffel aus.

6) Dieſe weiße Materie iſt kohlenſaurer Titan.

Dieſer kohlenſaure Titan löſt ſich mit Aufbrauſen in Schwefelſäure auf.

Die Salpeter- und Salzſäure greifen ihn mit Heftigkeit an, aber die Wärme ſchlägt alles Oxyd aus dieſer Auflöſung nieder, weil, in dieſem Falle, die Verhältniſſe des Sauerſtoffs im Oxyd ſich verändern, welches von da an, es unauflöslich macht. Die ſalpetrige Auflöſung, wenn ſie erwärmt wird, gibt ſalpetriges Gas und ſchlägt das Oxyd nieder, während die ſalzſaure Auflöſung oxydirte Salzſäure gibt. Im erſtern Falle findet alſo eine Zerſetzung der Säure auf das Oxyd, im andern eine Zerſetzung des Oxyds auf der Säure ſtatt. Wenn alſo die Auflöſung in der Salpeterſäure geſchehen ſoll, muß ſie viel weniger oxydirt ſeyn, als wenn man ſie mittelſt der Salzſäure bewirken will.

Die oxydirte Salzſäure löſt ein wenig kohlenſauren Titan auf.

Auch die Eſſigſäure nimmt einen kleinen Theil davon in ſich auf.

Die ſauren Auflöſungen des Titanoxyds werden niedergeſchlagen:

1) durch kohlenſaures Kali als eine weiße und flockige Materie.

2) Durch Ammonium, auf gleiche Weiſe.

3) Das Galläpfel-Infuſum bildet einen braunröthlichen Niederſchlag. Dieſer Niederſchlag gleicht, wenn er gewaſchen und getrocknet wird, dem Mineral-Kermes.

4) Die Arſenikſäure und die Phosphorſäure machen einen weißen Niederſchlag.

5) Die Weinſtein- und Kleeſäuren bilden einen weißen Bodenſatz, welcher ſich augenblicklich wieder auflöſt.

6) Das durch die Auflöſung des ſalzſauren Titans niedergeſchlagene Zinn, hat eine blaſſe Roſenfarbe, die ſich in eine ſchöne Rubinfarbe umändert.

7) Durch den Zink wird die Farbe der nämlichen Auflöſung in Violett verändert, das nach und nach in's Indigoblau übergeht. Durch Wärme wird ſie entfärbt und es ſchlägt ſich ein weißes Pulver nieder, welches in der nämlichen Säure aufgelöſt, die nämlichen Eigenſchaften wieder annimmt.

8) Das

8) Das geſchwefelte Ammonium bringt, in Verbindung mit einer gleichen Auflöſung eine ſchmutzig grüne Farbe hervor, und es bildet ſich ein Niederſchlag von einem bläulichen Grün. Wenn man geſchwefeltes Ammonium auf die weiße Erde gießt; ſo nimmt ſie augenblicklich eine grünlich blaue Farbe an.

9) Blauſaures Kali, vermengt mit den ſalzſauren Auflöſungen des Titans, verurſacht darin einen grünen Niederſchlag, welcher nicht wie der vom Eiſen, an der Luft blau wird. Dieſer blauſaure Titan wird, mitten in den Flüſſigkeiten, in denen er entſteht durch die Alkalien zerſetzt; indem er durch verſchiedene Nüancen von Farben nach folgender Ordnung geht; purpurfarben, blau und weiß.

Zwey und ſiebenzig Theile kohlenſauren Titans, wurden mit Thran gemengt. Dieß Gemenge, welches man in Geſtalt eines feinen Pulvers in einen Kohlentiegel that und während anderthalb Stunden der Wirkung eines heftigen Feuers ausſetzte, lieferte eine ſchwärzliche, ſchäumige Subſtanz, von der einige Punkte eine röthliche metalliſche Farbe hatten.

Funfzig Theile kohlenſaurer Titan mit dreyhundert Theilen Fluß gemengt, (der aus 1 Theil ſalzſaurem Ammonium, 1 geſtoßenem Glaſe, 1 Weinſtein, 2 ſchwarzem Fluß, $\frac{1}{2}$ kalzinirtem Borax und $\frac{1}{2}$ Kohlenſtaub beſtand,) wurden drey Viertelſtunden mit einander geſchmolzen. Man fand auf dem Boden des Tiegels eine ſchwarze und ſchwammige Maſſe, und an ſeinem Deckel, ein rothes, ſublimirtes Häutchen. Dieß beweiſet, daß der Titan, wie mehrere andre metalliſche Subſtanzen, flüchtig iſt.

Der Titan iſt beynahe unauflöslich in der Salpeterſäure und der ſalpeterſauren Salzſäure, die nur deſſen Oberfläche angreifen und ſie mit einem weißen Häutchen bedecken.

Die Schwefelſäure, wenn der Titan darin aufgeſotten wird, zerſetzt ſich damit, und das Metall verwandelt ſich in ein weißes Pulver, von dem ein Theil in der Säure in Auflöſung bleibt. Es wird auch ſchweflige Säure dabey erzeugt. Der ſchwefelſaure Titan hat die nämlichen Eigenſchaften, als der, welchen man durch die Auflöſung des Oxyds in der nämlichen Säure erhält.

Der rothe Schörl iſt alſo ein Titanoxyd, vermengt mit ein wenig Kieſelerde und Alaunerde.

Der Titan muß zu den brüchigen und oxydablen Metallen gerechnet werden.

Neun-

Neunzehnter Artikel.

Vom Uran.

Es iſt wiederum Herr Klaproth, dem wir die Entdeckung dieſes neuen Metalles verdanken.

Die Natur hat es uns bis jezt in dreyen Zuſtänden gezeigt:
1) in dem Zuſtande als geſchwefeltes Uran,
2) in dem Zuſtande eines kohlenſauren Salzes.
3) in dem Oxyd-Zuſtande.

Das geſchwefelte Uran hat eine dunkle ſchwarze Farbe; im Bruch iſt es glänzend und man bemerkt zuweilen Platten darin. Man hatte es für einen geſchwefelten Zink genommen, den man Pechblende, wegen ſeiner Aehnlichkeit mit dieſer Subſtanz, nannte.

Herr Klaproth hat deſſen ſpecifiſches Gewicht auf 7,5 angegeben, Herr Guyton Morveau aber es nur auf 6,3785 ausgemittelt, und Herr Haüy der eine andere Probe davon gewogen, auf 6,5304 geſchäzt. Das ſpecifiſche Gewicht der Blende beträgt, nach Briſſon nur 4,1665 welches dazu dienen kann, die Blende von dem geſchwefelten Uran unterſcheiden zu lehren.

Man trifft das Oxyd des Urans auf der Oberfläche des Geſchwefelten auf welcher es ein gelbes Pulver bildet. Es zeigt ſich auch in braunen und ſchwärzlichen Maſſen, in denen das Oxyd des Urans mit Eiſenoxyd verbunden iſt. In dieſem Zuſtande heißt es Uranocher. Ein Stück, welches in der Luft 332½ Gran wog, fand Herr Haüy 3,2438 ſpecifiſch ſchwer.

Noch hat man das Uran im Gemenge mit Kupfer, und mineraliſirt durch Kohlenſäure gefunden. Dieſem hat man nach einander die Namen grauer Glimmer und Horn-Kupfer und Kalkolith gegeben. Es bildet kleine viereckige Platten mit doppelten Rändern. Dolomieu fand es in ſehr kleinen Kriſtallen, die vollſtändige Achtecke bildeten.

Das geſchwefelte Uranium, wenn es in einer Retorte kalzinirt wird, verliert an ſeinem Gewichte und gibt ſchweflige Säure und Schwefelſublimat. Wenn die Kalzination in einem Röſtſcherben an freyer Luft geſchieht; ſo verliert das Geſchwefelte ſogleich an ſeinem Gewichte, aber es gewinnt es wieder, wenn man die Kalzination bis zur Rothgluth fortſezt.

Die Schwefelſäure greift das Geſchwefelte wenig an, aber die Salpeterſäure zerſezt es vollſtändig, und ſcheidet daraus den Schwefel und eine kieſelige, eiſenhaltige Erde aus, die unauflöslich bleiben. Die Salzſäure zerſezt es unvollſtän-

 dig,

dig, die ſalpeterſaure Salzſäure verzehrt es, und läßt als Reſiduum den Schwefel und die kieſelige Bergart zurück.

Das kohlenſaure Kali bildet in den Auflöſungen des ſalpeterſauren oder ſalzſauren Salzes einen Niederſchlag von einem weißlichen Gelb. Man muß nur die Quantität von Alkali anwenden, die nothwendig iſt, die Säure zu ſättigen, um zu vermeiden, daß die überflüſſige Kohlenſäure nicht einen Theil des Niederſchlages wieder auflöſe. Dieſe Auflöſung gibt einen neuen Niederſchlag von citronengelber Farbe, wenn man Salpeterſäure hinzuthut.

Die Säuren löſen die Niederſchläge mit Leichtigkeit auf.

Dieſe Niederſchläge, welche Herr Klaproth mit allen bekannten Schmelzungsmitteln behandelt hat, gaben nichts als ſchwarze, glaſige Schlacken, ohne eine Spur von Regulus.

Dieß gelbe Oxyd gemengt mit Leinöl, das in einem Bratenſcherben gebrannt worden, wurde in einen, mit Kohlenſtaub ausgefütterten Tiegel gethan und einem ſehr heftigen Feuer ausgeſetzt. Man fand nichts, als eine ſchwere, nur leicht zuſammenhängende Maſſe, die ſich zwiſchen den Fingern in ein ſchwarzes Pulver von einigem Glanze zerreiben ließ. Dieß metalliſche Reſiduum zerſetzt die Salpeterſäure mit Hinzutritt von Wärme.

Man hatte dieſe Subſtanz gemeinſchaftlich mit dem Braunſteinoxyd und auf gleiche Weiſe als dieß in beſondern Tiegeln bearbeitet, und das letztere wurde vollkommen reducirt, welches beweiſet, daß das Uran ſchwerer zu ſchmelzen iſt.

Herr Klaproth hat das unvollkommene Produkt dieſer erſten Reduktion in einem ausgefütterten Probirſcherben dem Feuer ausgeſetzt, es mit kalzinirtem Borax bedeckt und den Reſt mit Kohlenſtaub ausgefüllt. Er lutirte den Deckel und leitete einen ſehr ſtarken Feuerſtrom auf das Ganze. Der Regulus zeigte eine zuſammenhängende conſiſtente Maſſe in ſehr kleinen metalliſchen an einander klebenden Kugeln, von dunkelgrauer Farbe; wenn man ſie ritzte, erſchien ſie blaßbraun. Man konnte ſie mit dem Meſſer anſchneiden und abkratzen.

Dieß Metall erleidet keine Veränderung vor dem Löthrohr; mit mikrokosmiſchem Salze gemengt, erzeugte ſich auf dem geſchmolzenen Kügelchen ein mattes, ſilberweißes Häutchen. Dieß Kügelchen färbte ſich grasgrün.

Herr Klaproth beſtimmte das ſpecifiſche Gewicht dieſes neuen Metalles auf 6,440.

Der

Der nämliche Chemiker hat folgende Verſuche gemacht, um die Farben kennen zu lernen, die das gelbe Oxyd den Gläſern geben kann; es machen nämlich:

	Quentchen	Gran	
Präparirte Kieſelerde	2		Ein hellbraunes durchſichtiges Glas.
Weinſteinſalz	1		
Gelbes Oxyd	0	10	

	Quentchen	Gran	
Präparirte Kieſelerde	2		Ein trübes ſchwärzlichgraues Glas.
Natron	1		
Gelbes Oxyd	0	10	

	Quentchen	Gran	
Kieſelerde	2		Ein Glas wie Rauchtopas.
Kalzinirter Borax	2		
Gelbes Oxyd	0	20	

	Quentchen	Gran	
Kieſelerde	2		Ein trübes Glas von klarem Apfelgrün, wie der Chryſopras.
Glaſige Phosphorſäure	2		
Gelbes Oxyd	0	20	

	Quentchen	Gran	
Verglaste Phosphorſäure	2		Ein klares Glas, wie der Smaragd.
Gelbes Oxyd	0	10	

Schwach geröthetes gelbes Oxyd, mit dem nöthigen Fluß gemengt, gibt dem Porzellain eine dunkelorange Farbe.

Zwanzigſter Artikel.

Vom Molybdän.

Man hat das Molybdän lange Zeit hindurch mit dem Reißbley verwechſelt; aber Scheele machte die Entdeckung, daß das Molybdän eine Zuſammenſetzung von Schwefel und einer eignen Säure ſey, die er Molybdänſäure nannte. Es gelang ihm nicht, dieſe Säure in Metall zu reduciren; Hielm, (Bergmanns Schüler) aber war glücklicher darin.

Es iſt ſehr ſchwerflüſſig, und ſeine Körner haften bloß bey einem heftigen Feuer etwas an einander.

Die Wärme, die Luft und die Salpeterſäure verwandeln das Molybdän in ein weißes Oxyd.

Das geſchwefelte Molybdän iſt es eigentlich, das die Naturforſcher bis jetzt Molybdän genannt haben. Es iſt bleygrau, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 4,7385, iſt aus biegſamen, zertrennlichen Blättern zuſammengeſetzt, die ſich fettig anfühlen

 laſſen;

laſſen; befleckt das Papier mit metallgrauen Flecken, und verdunſtet vor dem Löthrohr in einen weißen Rauch, wobey es einen ſchwefligen Geruch von ſich gibt.

Das geſchwefelte Molybdän hat gewöhnlich die Geſtalt von ſehr kurzen, ſechsſeitigen Prismen.

Sachſen, Böhmen und Schweden liefern geſchwefeltes Molybdän; dieß Mineral iſt auch Frankreich nicht fremd, wo es Herr Lelièvre in den Wölbungen des Bergwerkes *gr nde Montagne* des Schloſſes Lambert bey le Tillot gefunden hat.

Ein und zwanzigſter Artikel.

Vom Tungſtein.

Das, was die Mineralogen bis zum Jahre 1781 unter den Namen Wolfram und weißes Zinnerz begriffen, iſt aus einer beſondern Säure zuſammengeſetzt, die im erſtern mit Eiſen und Braunſtein, und im zweyten mit Kalk verbunden iſt. Dem berühmten Scheele verdanken wir dieſe wichtige Entdeckung.

Kurze Zeit darauf kam Bergmann auf die Vermuthung, daß dieſe Säure eine metalliſche wäre, und nach ihm haben die Gebrüder Delhuyar das Metall daraus extrahirt.

Dieß Metall hat ein ſpecifiſches Gewicht von 17,6 nach Angabe der Gebrüder Delhuyar; dieß Reſultat ſcheint jedoch zweydeutig, denn die Herren Vauquelin und Hecht konnten daſſelbe nur in einer ſchwammigen, mit kleinen, graulichweißen, ſehr harten und zerbrechlichen metalliſchen Körnern durchſäeten Maſſe erhalten und es war ihnen unmöglich, es ſpecifiſch zu wägen *). Herr Guyton erhielt ein Total an Gewicht von 9 Quentchen 11 Gran, auf den Grund deſſen er die ſpecifiſche Dichtigkeit auf 8,3406 feſtſetzte. Es iſt unauflöslich in Schwefel-

*) Der Tungſtein iſt eine Verbindung der eigenthümlichen Säure, welche Scheele Tungſteinſäure, oder vielmehr welches durch den eben ſo großen Mathematiker, als ſchlechten Chemiker, Käſtner in Göttingen, durch Tungſteinſäure überſetzt worden iſt, da Tung in der ſchwediſchen Sprache ſchwer bedeutet, und man alſo Schwerſteinſäure ſagen müßte. Der Wolfram enthält dieſe Säure noch reichlicher als der Tungſtein, und man nennt daher obiges Metall Wolfram, ſo wie deſſen Säure Wolframſäure in der deutſchen Sprache. Seine Reduktion zu einem zuſammenhängenden Metall iſt auch mir nicht gelungen, ich habe ſie im Jahr 1792 in Verbindung mit Herrn Klaproth vergebens verſucht, wir erhielten immer nur eine zuſammengeſinterte Maſſe. H.

fel=Salz=Salpeter und ſalpeterſaurer Salzſäure. Die bey=den letztern verwandeln es in ein Oxyd.

Sein Oxyd iſt gelblich und ſauer; man nennt es Tungſtein=ſäure oder Wolframſäure.

Der Wolfram enthält dieß Oxyd verſetzt mit Eiſen und Braunſteinoxyd und ein wenig Kieſelerde. Seine Farbe iſt ein bräunliches Schwarz. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 7,3333. Seine urſprüngliche Geſtalt iſt die eines rechtwinklichen Paral=lelopipedi und man findet es zuweilen in ſo eng aneinanderhän=genden Platten, daß ihre Vereinigung den Anblick eines ſtreifi=gen Gewebes gewährt.

Der Berg Puy=les=Mines, im Departement der Haute=Vienne, enthält einen Wolframgang.

Das weiße Zinnerz (der Tungſtein) enthält dieß Oxyd mit Kalk in Verbindung. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 6,0665 Seine Farbe iſt ein ſchmutziges Weiß. Seine urſprüng=liche Form, die würfelförmige.

Außer den neuen Metallen, von denen wir eben gehandelt, gibt es noch mehrere, deren Natur und Eigenſchaften die Che=miker erkannt haben. Das Colombium von Herrn Hatchett 1802 entdeckt, und das Tantalium, deſſen Entdeckung Herr Ekeberg 1801 machte, gehören in dieſe Claſſe. Aber bis jetzt ſind noch ſo wenige Thatſachen über dieſe Metalle bekannt und ihre Exiſtenz erſcheint ſo beſchränkt durch die große Zahl der mi=neralogiſchen Varietäten auf dem Erdboden, daß wir nicht für nöthig halten, ihnen einen beſondern Artikel zu widmen.

Es geht, deſſen ungeachtet, aus allem Geſagten hervor, daß wir, nach dem gegenwärtigen Zuſtande unſrer Kenntniſſe ſieben und zwanzig Metalle zählen, indem wir darunter die vier neuen, welche mit der Platina verſetzt ſind, begreifen.

Drittes Kapitel.

Von einigen vorzüglich verbrennlichen Subſtanzen.

Wir werden dieſen Titel in zwey Abſchnitte theilen, und in dem erſtern von einigen einfachen verbrennlichen Subſtanzen, als Schwefel, Phosphor, Kohlenſtoff, im andern aber von andern vorzüglich verbrennlichen aber zuſammengeſetzten, als Oelen, Erdpechen, Harzen u. ſ. w. ſprechen.

Erſter Abſchnitt.

Von den einfachen verbrennlichen Subſtanzen.

Obgleich die metalliſchen Subſtanzen, ſo wie auch der Waſſerſtoff, weſentlich zu dieſer Claſſe von kombuſtiblen Materien gehören, ſo haben wir doch geglaubt, ihnen einen andern Platz unter ſolchen Materien anweiſen zu müſſen, zu denen ſie entweder ihren Hauptkennzeichen, oder doch irgend einer hervorſtechenden Eigenſchaft nach, gerechnet werden müſſen; unter der gegenwärtigen Abtheilung werden wir uns daher auch auf den Schwefel, den Phosphor und den Kohlenſtoff beſchränken.

Erſter Artikel.

Vom Schwefel.

Der Schwefel muß einer der erſten dieſer Claſſe ſeyn; er hat eine gelbe Farbe, im gediegenen Zuſtande ein ſpecifiſches Gewicht von 2,0332 und von 1,9907, wenn er geſchmolzen iſt, eine doppelte Refraction in einem hohen Grade und die ſelbſt mitten durch zwey parallele Oberflächen bemerklich iſt, eine große Zerbrechlichkeit, und die Eigenſchaft zu krachen oder zu ſchreyen wenn man ihn in der Hand druckt.

Er brennt mit einer blauen Flamme und einem erſtickenden, wenn gleich nicht ſtinkenden, Geruch. Die Flamme verlängert ſich und wird weiß im Gipfel, wenn das Verbrennen ſchleunig geſchieht.

Seine urſprüngliche Form iſt die eines Achtecks mit ungleichſeitigen Dreyecken.

Wenn wir das leſen, was die Chemiker vor Stahl über den Schwefel geſchrieben, ſo können wir uns davon nur einen ſchwankenden Begriff machen; ſie betrachten ihn wie das einzige Princip der Entzündlichkeit und Färbung; und claſſificiren ihn unter die

die drey Elemente der Körper, die nach ihnen im Salz, Schwefel und Queckſilber beſtehen.

Stahl gab dem Worte Schwefel eine beſtimmtere Bedeutung. Aber er fiel in andre um ſo wichtigere Irrthümer, die die Grundſätze der Chemiker faſt ein Jahrhundert hindurch bildeten. Dieſer berühmte Chemiker glaubte in dem Schwefel die Exiſtenz zweyer Grundſtoffe, des phlogiſtiſchen und der Schwefelſäure bewieſen zu haben, und nur der Wiedergeburt der Chemie und der Entdeckung der wahrhaften Mittel der Analyſe, verdanken wir es, daß der Schwefel wieder in die Claſſe der einfachen Körper geſetzt worden. Dieſer Gang würde als ein retrograder erſcheinen, wenn man nicht wüßte, daß es Fortſchritte in den Wiſſenſchaften machen heißt, wenn man ſeine Ideen berichtigt und Irrthümer verbeſſert.

Wir finden den Schwefel in größerer oder geringerer Quantität in faſt allen Claſſen der Produkte des Erdbodens. Die Analyſe der Eyer, des Blutes, der Haare liefert in. Herr Deyeux hat ihn aus der Patientiawurzel und dem Löffelkraut gezogen *).

Der Schwefel iſt das gewöhnlichſte Vererzungsmittel der metalliſchen Subſtanzen. Er iſt im Ueberfluß in den Eiſenkieſen und Steinkohlen vorhanden; die Zerſetzung dieſer letztern Subſtanzen, die ſehr oft in den Eingeweiden der Erde geſchieht, gibt Veranlaſſung zur Verflüchtigung einer großen Quantität von Schwefel.

Es ſcheint, nach allen bekannt gewordenen Beobachtungen, daß der Schwefel nur in den Subſtanzen von ſecundärer Bildung vorhanden ſey; die, welche die Grundlage unſers Erdballs ausmachen, wie die anfänglichen Gebirge enthalten keinen, und, obgleich wir nach dem gegenwärtigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe, keinen Grund haben, den Schwefel als einen zuſammengeſetzten Körper zu betrachten, ſo berechtigen uns die eben mitgetheilte und die folgenden Thatſachen doch zu dem Glauben, daß dieſe Mineralſubſtanz ſich täglich erzeuge, und man gewiß bald ihre Grundſtoffe entdecken werde:

1) Man trifft oft auf Baumſtämme, und ich ſelbſt habe ſolche geſehen, die im Sande vergraben, und in Gageth verwandelt ſind, und die bey dem Verbrennen einen bedeutend ſchwefligen Geruch von ſich gaben.

Ich

*) Alle Arten *Rumex* die unter dem Namen *Patientia* begriffen werden, enthalten ihn nicht. Dieß iſt mit denen aus warmen Climaten der Fall, während der rumex patientia des Linné der im Norden oder im Süden auf Bergen wächſt, in liefern. A. d. V.

Ich habe in den angeſchwemmten Landſtücken des Fluſſes Cèze bey Bagnols im Gard-Departement eine hölzerne Schaufel gefunden, die ganz verkohlt, und mit Eiſenkieſen bedeckt war.

2 Es ſcheint, als ob die Zerſetzung der thieriſchen und Pflanzenmaterien Veranlaſſung zur Entſtehung des Schwefels gebe.

Im Jahre 1778, als man unter den Boulevards des Thores St. Antoine in Paris grub, fand man in den Fundamenten der Bruſtwehren, mitten unter den Bruchſtücken, die die Anſammlung des Koths des ganzen Stadtviertels gemacht hatte, ſehr beträchtliche Quantitäten von Schwefel.

Man weiß, daß das Silber, welches den Ausflüſſen oder Ausſtrömungen animaliſcher Subſtanzen ausgeſetzt iſt, bald ſchwarz wird, und ſich ſulphuriſirt.

Herr Prouſt hat bemerkt, daß bey dem Anzuge ſchwerer Krankheiten die ihn betroffen, alles was er an ſilbernen Kleinodien an ſich trug, ſich ſo veränderte.

Die Zeuge, welche mit thieriſchen Ausdünſtungen getränkt, lange Zeit über einandergepackt liegen, und dann der Luft ausgeſetzt werden, verbreiten einen ſehr ausgezeichneten Schwefelgeruch.

Wir müſſen alſo wohl annehmen, daß der Schwefel ſich erzeuge, aber wir werden keine Hypotheſe über die Art ſeiner Erzeugung wagen, ſondern es der Zeit und den Fortſchritten der Chemie überlaſſen, uns dieß Geheimniß zu enthüllen. Hier endlich wird es für unſern Zweck hinreichend ſeyn, das Verfahren zu beſchreiben, welches man bey ſeiner Extraction und ſeiner Bereitung für den Handel anwendet.

Wir haben bereits bemerkt, daß der Schwefel alle Metalle mineraliſirt; es geſchieht ſelbſt zuweilen, daß wenn das Metall in geringer Maſſe im Mineral vorhanden iſt, die Extraction des Schwefels den Werth des Produktes vermehrt, und ſeine Förderung nützlich macht.

Man kennt verſchiedene Verfahrungsarten zur Extrahirung des Schwefels aus metalliſchen geſchwefelten Verbindungen. Die Deſtillation in verſchloſſenen Gefäßen iſt eines dieſer Mittel, und die Art, nach der man damit in Schwarzenberg in Sachſen, und zu Altenſattel in Böhmen verfährt, iſt folgende: Man richtet irdene Röhren auf einer Galeere auf, die zwey Oeffnungen haben, ſchmäler werden, und ſich gegen eine Extremität hin, die ſich in einen Recipienten öffnet, leicht neigen; dieſe Röhren füllt man mit zerbrochenen Pyriten an, und verhindert, daß ſie nicht in den Recipienten fallen, mittelſt eines irdenen Sternes, den

man

man an der Extremität befeſtiget, die dahin ausläuft; die andre verſtopft man ſehr ſorgfältig, und macht ein mäßiges Feuer an, um den Schwefel in den Recipienten fließen zu laſſen. Dieſe Operation dauert acht Stunden.

Die von einem Theile ihres Schwefels befreyten Kieſe dienen ſodann, um Vitriol daraus zu bereiten, und werden in dieſem Zuſtande Brennſtöcke genannt.

Man reinigt dieſen Schwefel durch Deſtillation bey einem mäßigen Feuer in eiſernen, mit Helmen verſehenen Kolben, die ſich in Recipienten von gleicher Natur öffnen.

Wenn der Schwefel in einem Mineral in geringerer Quantität enthalten, und man genöthiget iſt, ihn durch Röſten oder Dörren daraus zu ſcheiden, ſo hat man das Mittel gefunden, durch ein eben ſo einfaches, als öconomiſches Verfahren, welches zu Rammelsberg im Harz, bey den Fahlerzen üblich iſt, und welches ich in Saimbel bey Lyon an einem Kupfererze habe anwenden ſehen, die größte Quantität davon zu erhalten.

Man errichtet zuerſt auf einem trocknen Boden eine Holzſchicht in Quadrat von etwa 30 bis 36 Fuß an den Seiten. Ueber dieſem Holze richtet man dann in einer Höhe von 12 bis 15 Fuß eine Pyramide von zerſtoßenem Mineral auf. Dieſe Pyramide behält eine abgeſchnittene Geſtalt, und es wird in ihrer Mitte ein Rauchfang ausgeführt, um den zur Verbrennung der Holzſchicht, auf der ſie ruhet, nöthigen Luftzug zu erleichtern. Mit dem Pulver des Minerals werden nun die Seiten und die abgeſtumpfte Oberfläche der Pyramide bedeckt, auch bedient man ſich zu dieſem Zwecke zergangener Erden oder naſſer Aſche, um die Wärme zu concentriren, und dem Verluſte des Schwefels vorzubeugen.

Sobald die Vorrichtung der Pyramide ſo gemacht iſt, wirft man glühende Kohlen oder rothe Schlacken aus dem Schmelzofen von oben herab in den Rauchfang; die Holzſchicht entzündet ſich dadurch, die Wärme theilt ſich der ganzen Maſſe mit, und nach einigen Stunden iſt ſie ſtark genug, den Schwefel zu verflüchtigen; ſodann bringt man einige Löcher in die Schicht des Minerals, auf deſſen oberer Fläche an, und verſchmiert die Zwiſchenräume gut mit Thon, worauf der Schwefel, der nicht anders hinausdringen kann als durch die Wände dieſer Höhlungen, ſich darin condenſirt, und im flüſſigen Zuſtande anſammelt, welchemnächſt man ihn zwey bis drey Mal täglich mit einem Löffel abſchöpfen kann.

Dieß ſehr einfache und wenig koſtſpielige Verfahren entdeckte im Jahre 1570 Chriſtoph Saunder. Man könnte es nicht

nicht allein bey allen ſchwefelhaltigen Erzen anwenden, die man fördert, ſondern es gibt auch noch das Mittel an, Nutzen aus allen Pyriten zu ziehen, die man, als zu unergiebig an Metall, vernachläſſiget.

Abgeſehen von dem Schwefel, der in den Erzen vorhanden iſt, findet man ihn auch noch häufig an allen denen Orten, wo unterirdiſche Feuer gewüthet haben. Die Zerſetzung der Pyriten, die mehr oder weniger Wärme erzeugt, verflüchtigt einen Theil davon in Natura, während die andere zur Baſis der Schwefelſäure wird, oder ſich im Waſſerſtoffgas auflöſt, um im Zuſtande von geſchwefeltem Waſſerſtoffgas oder hepatiſchem Gas, (hydrothionſaurem Gas) zu entweichen. Die Gegenden um den Aetna und Veſuv ſind reich an dieſer Art von Phänomenen, und liefern hinlängliche Ausbeute an Schwefel, um ſeine Benutzung zu verſtatten. Aber die ſchönſte Mine der Art iſt die von Solfaterra bey Pozzuoli in Italien; man zieht den Schwefel dort durch Deſtillation aus damit getränkter Erde und Steinen.

Dieſe Operation geſchieht in Töpfen von gebrannter Erde, die im Bauche dick werden, etwa 20 Pinten faſſen, und deren Oeffnung von der nämlichen Breite iſt, als ihr Boden. Man faßt dieſe Töpfe in beyde Mauern einer Galeere ſo ein, daß ihr Bauch nach innen und nach außen überſtehet, und zwiſchen beyden Reihen ein Zwiſchenraum von etwa 20 bis 22 Zollen bleibt; bedeckt ſodann jeden Topf mit einem Deckel von gebrannter Erde, und umgibt das Ganze von oben mit einer Wölbung, ſo daß nur eine leichte Oeffnung im Boden des Ofens bleibt, um als Rauchfang zu dienen.

Jede Reihe beſteht aus fünf Töpfen, und jeder Topf hat, an ſeinem obern Theile und von außen, ein Loch, das eine Röhre von 1 Zoll 10 Linien Breite auf 14 Zoll Länge, faſſen kann. Jede Röhre communicirt mit einem Topfe von dem nämlichen Umfange wie die erſteren, und der an ſeiner Baſis ein rundes Loch hat, das den Schwefel in einen kleinen hölzernen Zuber laufen läßt, der die Geſtalt eines umgeſtürzten Kegels hat.

Nach dieſer erſten Operation wird der Schwefel roher Schwefel oder Steinſchwefel genannt. Man gibt ihn ſo in den Handel, wo man ihn unter dieſer Geſtalt auf mehrere Art gebraucht.

Um ihn aber reiner und in bequemerer Geſtalt zu erhalten, unterwirft man ihn zu Marſeille und anderwärts einigen Operationen, die in folgendem beſtehen:

1) Läßt man ihn an einem ſehr mäßigen Feuer in eiſernen Keſſeln ſchmelzen, deren Oberfläche man mit einem Deckel bedeckt, um

um die Entzündung zu verhindern, und hält ihn im Bade, bis alle Unreinigkeiten zu Boden gefallen ſind; ſodann gießt man ihn in hölzerne Formen, um ihn zu Röhrenchwefel zu bilden.

2) Wenn man ihn in Schwefelblumen verwandeln will, ſo hat man eine viereckige Kammer von ungefähr 20 Fuß Dimenſion an jeder Seite; von außen gegen die Wände dieſer Kammer ſtellt man einen ſehr dicken Schmelzkeſſel von ungefähr 2 Fuß im Durchmeſſer, und dieſen mauert man ſo zu, daß er in ſeinem Innern zwey Gänge oder Röhren bekommt, die ſich in die Kammern eröffnen. (Der Rauchfang des Ofens hat keine Communication weder mit der Kammer, noch mit dem Umfange des Keſſels).

Dieſe Kammer hat eine kleine Oeffnung an ihrem obern Theile, aus der die Luft, welche durch die Wärme ausgedehnt wird, und die wenige ſchwefliche Säure, die ſich erzeugt, ausſtrömen kann.

Man thut den Schwefel in den Keſſel, und erhält ihn im Schmelzen an einem mäßigen Feuer, er ſublimirt ſich in Dämpfen, und ſetzt ſich im Innern der Kammer ab, wo er eine ziemlich dicke Schicht bildet, bevor man ihn herausnimmt.

Wenn das Feuer zu heftig iſt, geht der Schwefel in den Zuſtand des weichen über.

Dieſer ſehr zertheilte Schwefel, wenn er in ein feines und nicht mehr zwiſchen den Fingern zu faſſendes Pulver verwandelt iſt, wird Schwefelblumen und ſublimirter Schwefel genannt.

Von dem natürlichen Schwefel macht man einen mehrfachen Gebrauch, von dem ich hier handeln werde, und zwar mit dem Vorbehalte, an einem andern Orte von ſeinen Verbindungen zu reden.

1) Die Eigenſchaft desſelben, bey einer nur niedrigen Temperatur mit einer Flamme zu verbrennen, hat ſeinen Gebrauch zur Anſteckung anderer, weniger entzündlichen Körper veranlaßt. Zu dieſem Zwecke ſchmilzt man den Schwefel, und taucht die Extremität einiger ſehr leicht verbrennlichen Körper, ſo wie kleine, lange und ſchmale Späne ſehr trocknen Holzes, Stengel von einigen Pflanzen, Schnitzel von ſtarkem Papier oder Karten u. ſ. w. hinein. Dieſe Subſtanzen nehmen eine Portion des Schwefels auf, welcher ſich bald anſetzt und ſich ſogleich entzündet, wenn man ihn an eine glühende Kohle, oder an einen andern nur mäßig heißen Körper bringt; die Wärme die durch das Verbrennen des Schwefels wächſt, entzündet wieder den Körper, an welchen er gehalten wird, und man bringt alſo

alſo durch die Berührung anderer verbrennlichen Materien mit dem letzteren die Entzündung derſelben hervor. Hierauf reducirt ſich die Verfertigung und der Gebrauch der Schwefelhölzer.

2) Da gut geſchmolzener Schwefel die Politur der Oberfläche annimmt, auf die er gegoſſen wird, ſo verfertigen die Modelleurs Formen daraus, um, mittelſt derſelben, ſehr ſchöne Abdrücke von geſchnittenen Steinen zu machen.

3. Der Schwefel iſt jederzeit in der Medicin mit Erfolg als ein auflöſendes, ſchweißtreibendes und toniſches Mittel angewandt worden. Die Landleute machen ihre Hausthiere fett, indem ſie ihrem Futter einigen Schwefel beymiſchen. Antonio de Herrera erzählt in dieſer Hinſicht eine Thatſache, die bekannt zu werden verdient. Er ſagt nämlich: die Provinz Quatimala werde verzehrt von unterirdiſchem Feuer; und die Eroberer von Mexico hätten aus den Mündungen, die die Schwefeldämpfe ausgeſtrömt, den Schwefel gezogen, der zur Fabrikation des erſten Schießpulvers gedient, welches Amerika hervorgebracht. Er fügt hinzu: es gäbe Seen in dieſer Provinz, die ihre Quellen in ſchwefligen Erdſtrichen hätten; die Gewäſſer führten eine große Quantität davon mit ſich, die ſie im Ueberfluß an den Ufern abwürfen, und die Weideplätze, die von dieſen Wäſſern benetzt würden, machten die Thiere, die darauf weideten, ſo fett, das die magerſten Pferde von dieſem Futter bald eine außerordentliche Dicke gewönnen.

4) Man hat in unſern Tagen den Schwefel häufig dazu gebraucht, um Eiſen in Stein zu befeſtigen; in dieſem Falle aber verbindet er ſich mit dem Metalle, welches er auflöſt, und bildet mit ihm einen Kies, der durch die Einwirkung der Luft und des Waſſers efflorescirt, und ſich vitrioliſirt, und bald die Zerſtörung des Eiſens und des Glanzes des Steines, als Folgen nach ſich ziehet.

5) Die ſauren Schwefeldämpfe dienen auch noch zum Bleichen der Seide. Eben ſo kommt Schwefel in die Compoſition des Schießpulvers, und des Vitriolöls. Wir werden bey Gelegenheit der Lehre von ſeinen Verbindungen, von allen dieſen Gegenſtänden handeln.

Zweyter Artikel.

Vom Phosphor.

Der Phosphor iſt eine von denjenigen verbrennlichen Subſtanzen, die ſich an der niedrigſten Temperatur entzünden; er brennt mit der lebhafteſten Flamme unter Erzeugung einer ſehr ſtarken Wärme.

Dieſe ſonderbare Subſtanz wurde gegen die Mitte des ſiebenzehnten Jahrhunderts entdeckt. Kraff machte das dießfällige Verfahren 1689 und Homberg 1692 bekannt. Dieß lange, ſchwierige und gefährliche Verfahren wurde 1743 durch das von Marggraf erſetzt; und dieß letztere bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts befolgt, in welcher Epoche Gahn und Scheele die Exiſtenz der Phosphorſäure in den Knochen bewieſen und lehrten, wie der Phosphor daraus zu ziehen ſey.

Man ziehe aber den Phosphor aus dem Urin, nach der von Homberg und Marggraf angegebenen Verfahrungsart, oder aus Knochen nach Scheelens Methode; ſo erhält man immer ein Produkt von gleicher Natur.

Nach und nach hat man die Mittel zur Extrahirung des Phosphors vereinfacht, und ſeine Exiſtenz in Steinen, Erzen, thieriſchen und Pflanzenmaterien entdeckt; ſo daß dieſe Subſtanz, die man anfänglich als eine bloße Naturſeltenheit betrachtet, eine große Rolle unter den Erzeugniſſen unſers Erdballs zu ſpielen ſcheint.

Der Phosphor hat die Conſiſtenz und die Halbdurchſichtigkeit des Wachſes; man kann ihn leicht mit einem Meſſer ſchneiden; in lauem Waſſer erweicht er und wird flüſſig; er leuchtet im Dunkeln und entzündet ſich bey einer Wärme von 20 bis 25 Graden; er verbreitet ein lebhaftes Licht und ein weißes Wölkchen ſteigt aus ihm auf; wenn man ihn gegen einen Körper reibt, ſo läßt er Lichtſtreifen darauf die die Form der gezeichneten Buchſtaben oder Figuren behalten; er löſt, nach Herrn Berthollets ſehr intereſſanter Beobachtung, ſich in Stickſtoff auf; und der weiße Rauch der von ihm aus in die Luft ſteigt, hat einen ziemlich ausgezeichneten Knoblauchgeruch.

Von allen bekannten Verfahrungsarten zur Erzeugung des Phosphors werde ich hier nur dasjenige beſchreiben, welches mir immer am beſten gelungen iſt:

Man kalzinirt Knochen ſo, daß ihr Aeußeres weiß wird, während ihr Inneres ſchwarz bleibt; pulveriſirt ſie ſorgfältig und thut ſie in eine Terrine, indem man dieſen Staub mit wenig Waſſer anfeuchtet; gießt ſodann 4 Theile Schwefelſäure auf 6 Theile pulveriſirter Knochen und rührt ſorgfältig und unaufhörlich um, ſo wie man das Gemenge macht. Man zerläßt dann das Ganze, wenn es kalt geworden, in 40 Theilen Waſſer, filtrirt und druckt das Reſiduum aus, um alle Flüſſigkeit daraus zu extrahiren.

Der ausgedrückte Rückſtand wird mit einer gleichen Quantität Waſſer, als die erſte ausgelaugt.

Dann

Dann evaporirt man dieſe Laugen in einem kupfernen Keſſel bis zur Trockne; während der Operation aber ſchlägt ſich Selenit oder ſchwefelſaurer Kalk nieder, den man durch das Filtrum abſondert. Man erhält an allem Rückſtande eine dicke Materie, die man mit Kohlenſtaub vermiſcht, bis das Gemenge zerreiblich wird und trocknet ab, bis man den Boden des Keſſels zur Rothgluth gebracht.

Dieſe Materie macht man klein und thut ſie in eine lutirte porzellainene Retorte, an der man einen Recipienten anbringt, in den man Waſſer thut; ſo daß der Hals der Retorte zum Theil hineinragt. Man verfährt mit der Deſtillation wie gewöhnlich und ſteigert die Hitze, bis daß der Phosphor durch den Hals der Retorte ausfließt.

Die Deſtillation des Phosphors geſchieht immer begleitet von der Production vielen phosphorigen Waſſerſtoffs und vieler Kohlenſäure, die aus dem Apparate entweichen. Ein großer Theil des Phosphors ſteigt in Dämpfen auf, und condenſirt ſich auf der Oberfläche des Waſſers, wo es eine mehr oder minder dicke Lage bildet, der der in Tropfen abläuft, ſtürzt in's Waſſer und kommt auf den Grund.

Wenn die Operation beendigt iſt, ſo vereiniget man alle Produkte, thut ſie in eine naßgemachte Gemshaut, die man in lauliches Waſſer taucht; und druckt dieſe, wenn der Phosphor geſchmolzen iſt, unter dem Waſſer mit der Hand, damit er durch die Poren der Haut dringe und gereiniget werde; dieſe Operation gibt dem Phosphor die Halbdurchſichtigkeit und das wachsartige Anſehn, die er, nach der Deſtillation, nur theilweiſe hat.

Um dem Phosphor die Form kleiner Cylinder zu geben, ſchneidet man ihn in kleine Stücken und thut dieſe in kleine gläſerne, mit Waſſer angefüllte Cylinder, von denen man die eine Oeffnung mit ein wenig Kork verſtopft, dieſe Röhre hält man gerade in ſiedendes Waſſer; der Phosphor ſchmilzt dadurch ſogleich und man bringt die Röhre wieder in kaltes Waſſer, um den Phosphor feſt werden zu laſſen. — Wenn man ihn nun aus der Form herausziehn will, ſo nimmt man den Pfropf ab und ſtößt an die Extremität des Phosphors mit einem harten Körper, worauf er an dem andern Ende heraus kommt.

Die Leichtigkeit, mit der der Phosphor ſich entzündet, die Schnelligkeit, mit der er brennet, die Intenſität der ſich dabey entwickelnden Wärme, machen alle dieſe Manipulationen gefährlich und erfordern viele Vorſicht. Man bewahrt ihn in Waſſer ſorgfältig auf und darf ihn nur wenig haben, muß ihn auch von Zeit zu Zeit mit Waſſer benetzen.

Die

Die Theorie des eben beſchriebenen Verfahrens zur Extrahirung des Phosphors aus Knochen iſt nicht ſchwer zu deduciren, der phosphorſaure Kalk, welcher die Baſis der Knochen ausmacht, wird durch die dabey angewandte Schwefelſäure zerſetzt, die Phosphorſäure aber frey gemacht, und, indem man dieſe verdichtet und ſie mit Kohlen vermengt, um ſie der Einwirkung einer heftigen Wärme auszuſetzen, bewirkt man ihre Zerſetzung und der Sauerſtoff vereiniget ſich mit den Kohlen, während der Phosphor ſich im Recipienten ſammelt.

Wenn man, ſtatt die Evaporation der Knochenlauge in dem Zuſtande des Extracts aufzuhalten, ſie einer ſtärkern Hitze in einem Tiegel ausſetzt, ſo ſchwillt der Extract beträchtlich an, indem er Blaſen ſchlägt, die ſich entzünden; einige Zeit nachher aber ſenkt er ſich und es bleibt nichts im Tiegel, als eine glaſige ſehr durchſichtige Maſſe von einem ſpecifiſchen Gewicht von 3 bis 1. Dieſe iſt es, welche man thieriſches Glas nennt. Es bleibt trocken und verändert ſich nicht an der Luft. Menſchliche Knochen lieferten mir ein Viertheil ihres Gewichtes an dieſer Materie.

Die Art, Knochen in Glas zu verwandeln war Bechern bereits bekannt. Homo vitrum eſt, et in vitrum redigi poteſt, ſicut et omnia animalia. Er bedauert, daß die Scythen, die aus ekelhaften Schädeln tranken, nicht die Kunſt gekannt hätten, ſie zu Glas zu machen. Dieß Glas iſt zuweilen ſehr weiß und milchig colorem lacteum narciſſuli referens fügt Becher hinzu: aber es ſcheint, daß in dieſem Falle der in Knochen enthaltene Kalk nicht ausgeſchieden worden, den wir bey unſrer Verfahrungsart in ſchwefelſaures Salz reduciren. Dieß Glas färbt ſich Türkisfarben, wenn die Evaporation in Kupfer geſchieht.

Auch hat dieß Glas, wenn es geſchnitten wird, ein ſchönes Waſſer, und faſt den Glanz vom Diamant; wenn es pulveriſirt und mit der Hälfte ſeines Gewichtes an Kohle diſtillirt wird, ſo zerſetzt es ſich und erzeugt Phosphor.

Lange Zeit war der Phosphor bloß ein Gegenſtand der Neugierde, und auch die Schwierigkeit ſeiner Bereitung ließ den Glauben nicht aufkommen, daß er jemals zu einem gewöhnlich Gebrauche werde benutzt werden können. Heut zu Tage aber, wo man das dießfällige Verfahren vereinfacht hat und ihn im Handel zu einem ziemlich mäßigen Preiſe erhalten kann, hat man angefangen, die Leichtigkeit mit der er ſich entzündet, vortheilhaft zu benutzen, um daraus die Phosphorkerzen, phyſikaliſche Feuerzeuge und Eudiometer zu bereiten.

Dritter Artikel.

Vom Kohlenſtoff.

Die Kohle von unſern Heerden iſt nicht rein; ſie enthält vielen, davon faſt unzertrennlichen Waſſerſtoff, und einige erdige, alkaliſche und metalliſche Stoffe. Die Kohle, welche von Beymiſchung aller dieſer Stoffe aber frey iſt, wird Kohlenſtoff genannt.

Der Kohlenſtoff iſt in allen größern Claſſen der Naturprodukte vorhanden: er macht die Baſis des Pflanzenreiches, deſſen allerhäufigſter Stoff er iſt, und bildet auch das Gewebe der Pflanzen; ſo iſt er eines der Elemente der thieriſchen Subſtanzen und findet ſich auch im Mineral in Verbindung mit dem Eiſen wie im Bleyerz.

Es herrſcht eine große Verſchiedenheit in der Art der Exiſtenz des Kohlenſtoffs im Pflanzenreich und im Thierreich; in dem erſtern macht er das Gewebe, die Stärke und den Zuſammenhalt aus; während in dem letztern der phosphorſaure Kalk die Feſtigkeit begründet; die weichen Theile ſcheinen reicher an Kohlenſtoff als die harten.

Um die Kohle zu erhalten, darf man nur die Subſtanzen deſtilliren in denen ſie ſich befindet: die Wärme ſcheidet nach und nach und theilweiſe daraus das Waſſer, die Oele und den Waſſerſtoff und es bleibt in dem Deſtillirgefäße eine ſchwarze Materie, die entweder die Geſtalt der Pflanze beybehält, die man bearbeitet hat, oder, wenn man weiche Theile, ſey es nun von Pflanzen oder thieriſchen Subſtanzen deſtillirt hat, in Geſtalt einer ſchwammigen und leichten Maſſe erſcheint.

Man kann alle bekannte Verfahrungsarten zur Verkohlung auf eine Deſtillation reduciren, die in den Weiſen wie ſie bewirkt wird, ſehr wenig von einander abweicht.

In unſern Laboratorien und in einigen Werkſtätten, in denen man es darauf abſieht, die Kohle und die flüchtigen Producte, die bey der Deſtillation entweichen, beſonders und mit Genauigkeit geſchieden zu erhalten, verfährt man mittelſt der Retorte, oder großer eiſerner Cylinder, in die man die Materien thut, die man verkohlen will.

Die Kunſt das Holz zu verkohlen, wie ſie in den Wäldern ausgeübt wird, um das Brennmaterial zu jeglichem Gebrauche für uns zu liefern, zeigt uns die Verrichtung und alle Phänomene einer wahren Deſtillation: Plinius ſagt, daß man das

Holz

Holz pyramidaliſch aufſchichte; die Oberflächen des Haufens mit Thon bedecke und daß, nachdem man dann Feuer angelegt, man den Rauch durch eine im obern Theile angebrachte Oeffnung hinausziehen laſſe.

Dieſe kurze Beſchreibung reicht hin, uns zu beweiſen, daß das bey uns heut zu Tage übliche Verfahren wenig von dem verſchieden iſt, welches jener große Naturforſcher angibt. In der That faſt überall ſchichtet man das Holz gegen eine perpendiculär in die Erde geſetzte Stange auf, legt zu den Füßen des Baumes das trockenſte und dünnſte Holz, und läßt am Boden Gänge offen, um Luftzüge zu bilden, die in den in der Mitte angebrachten perpendiculären Rauchfang auslaufen. Wenn der Haufen ſo aufgebaut iſt, ſo bedeckt man deſſen Oberflächen mit naſſer Erde oder feſten Erdklößen, und läßt nur diejenigen Oeffnungen unbedeckt, durch welche die Luft hineindringen und hinausziehen ſoll. Sodann zündet man die Blätter und das trockne Holz an, welche man in die Gänge gethan. Das Feuer wird durch den Zug genährt, der von den Gängen zum Rauchfange ſtatt findet, die Wärme theilt ſich der ganzen Maſſe mit, und ein dicker Rauch ſteigt aus dem Gipfel hervor. Das Feuer wird zehn, funfzehn, auch zwanzig Stunden unterhalten. Aber, wenn der Rauch abnimmt, wenn er ſcharf wird und der Gipfel ſich merklich herabſenkt, ſo wirft der Kohlenbrenner glühende Kohlen in den Rauchfang, verſtopft ſodann ſorgfältig alle Oeffnungen, um die Wärme zu concentriren, und deckt nach und nach einige Stellen der Oberfläche ab, um die Hitze dahin zu ziehn, und dasjenige Holz zu verkohlen, welches etwa noch nicht genug verkohlt iſt. Er ſieht, daß die Operation an allen Punkten gleichmäßig vor ſich gegangen, daran, wenn das Herabſinken allgemein wird, und der Rauch überall aufhört.

So wie der Rauch aufgehört hat, ſich zu zeigen, und die zur Hülle gebrauchte Erde im dunkeln roth erſcheint, verſtopft man alle Löcher, und bedeckt die Hülle mit einer neuen Lage Erde, um das Verbrennen vollends zu dämpfen, und die wenigen Kohlen, die in Gluth gerathen ſeyn können, auszulöſchen.

Man hat noch die Gewohnheit, das Holz, welches man zu den Kohlen beſtimmt, die in die Compoſition des Schießpulvers kommen, in Gruben zu verkohlen. Zu dieſem Ende gräbt man eine Grube von 7 bis 8 Fuß Dimenſion an jeder Seite an einem trocknen Orte; belegt die Seite mit Ziegeln und brennt darin, bis daß der Umfang derſelben mit Kohle

ausgefüllt iſt. Sodann bedeckt man ſie mit einer naſſen Decke, die man ſchleunig wieder mit einer Erdſchicht belegt, welche mit den Füßen geſtampft wird, damit kein leerer Raum zwiſchen der Decke und den glühenden Kohlen bleibe.

Zwey Tage darauf nimmt man die Decke ab, und leert die Grube aus.

Man gebraucht die Vorſicht, von den Zweigen oder Stengeln, die man zum Verkohlen beſtimmt, erſt die Rinde abzuſchälen und nimmt nur ſolche, die wenigſtens zwey und nicht mehr als drey Jahre alt ſind.

Man zieht das harte Holz bey Verfertigung der Kohlen dem weichen vor, und gebraucht zu dieſem Zwecke nur Aeſte von einem bis drey Zoll im Durchmeſſer. Junge Schößlinge und alte Stämme werden nicht genommen.

Der Abfall den das Holz bey dieſer Operation erleidet, iſt ein Drittheil bis fünf Sechstheile ſeines Gewichtes, je nach ſeiner verſchiedenen Qualität

Die gute Kohle iſt helltönend, glänzend und im Bruche rein und glatt.

Die leichten Holzarten liefern eine poröſe Kohle, die Funken ſprüht, wenn ſie ſich entzündet, und ſich ſchnell in Aſche verwandelt. Die harten im Gegentheil geben eine Kohle, die ruhig verbrennt und ſich ſehr langſam zerſetzt.

Die Kohle ſaugt die Feuchtigkeit der Luft mit großer Leichtigkeit ein. Sie nimmt zuweilen in kurzer Zeit um ein Fünftheil am Gewicht zu. Dieß iſt ſchon ein Grund der großen Verſchiedenheit zwiſchen neu fabricirten und bereits altgewordenen Kohlen. Heut zu Tage iſt es bewieſen, daß die Anwendung der Kohle in dieſen verſchiedenen Zuſtänden die Qualität des Schießpulvers auf eine erſtaunenswürdige Art verändere.

Die Kohle führt noch eine andre Grundlage ihrer Verderbniß mit ſich, ſie efflorescirt an der Luft, und zerfällt dann in Staub. Dieß kommt von dem Vorhandenſeyn von etwas Kalk und einiger Atome von Kali in derſelben her, die in den Zuſtand eines kohlenſauren Kalkes übergehen. Die harte Kohle iſt dieſer Veränderung minder unterworfen, als die aus weichen Hölzern gebrannte.

Die Art, wie man bey der Verkohlung des Holzes verfährt, hat gleichfalls Einfluß auf die Qualität der Kohlen. Wenn, zum Beyſpiel das Holz in einer Grube gebrannt wird, wie dieß bey Bereitung der Kohlen für die Compoſition des Schießpulvers geſchieht,

geſchieht, ſo liefert das nämliche Holz eine leichtere und weniger harte Kohle.

Die verſchiedenen Theile der nämlichen Pflanze bringen verſchiedene Qualitäten von Kohlen hervor; aus dem holzigen Theile erhält man die beſte Gattung, die aus der Rinde iſt von ſchlechter Qualität, ſo auch die aus den Blättern, Früchten und Säften gewonnene.

Die Natur der Pflanzen alſo, ihr Alter, ihr Standort, das Klima, die verſchiedenen Theile der nämlichen Pflanze, die Epoche des Jahres in der ſie geſchnitten wird, alle dieſe Gründe tragen mächtig dazu bey, die Qualität der Kohle zu verändern, und hiernach kann die große Verſchiedenheit, die ſich in ihren Wirkungen äußert, ſey es bey ihrem Gebrauch auf dem Heerde, ſey es in ihren Verbindungen mit dem Eiſen zum Behuf der wichtigen Stahlfabrikation, weniger auffallend erſcheinen.

Die Zerſetzung der in der Erde vergrabenen Pflanzen zeigt Phänomene, die einige Beziehung mit der Verkohlung haben: das Waſſer, welches durch ihr Gewebe dringt zieht die Säfte, die Salze, und in der Regel alle auflösliche Säfte heraus, ſo daß nichts übrig bleibt, als ein verdicktes Oel und das ſchwarzgewordene Faſergewebe.

Reiſende bezeugen, daß man auf allen Anſchwemmungen, die durch große Flüſſe geſchehen, ganze Bäume finde, vollſtändig in Kohle verwandelt.

Der Suturbrand der Isländer iſt eine wahrhafte Kohle in der Hinſicht, daß die Hölzer, die ſeine Entſtehung veranlaſſen, mit glühenden Laven bedeckt geweſen ſind und eine wahre Deſtillation erfahren haben.

Die Bildung einer Art von Torf, den man in Schichten an den Ufern einiger Flüſſe findet, hat ebenfalls ihren Hauptentſtehungsgrund in der Zerſetzung eingegrabener Pflanzen. Der an den Ufern von Seen oder Sümpfen geſtochene ſcheint gleichfalls keinen andern Urſprung zu haben; ſo wie der, den man in entfernten Fluß-Anſchwemmungen oder in den Gründen findet, welche in ſehr alten Zeiten, Sümpfen oder Teichen zum Bette gedient.

Die Kohle von der wir eben ſprachen, und die aus der Zerſetzung der Pflanzen in der Erde entſteht, iſt dem Zuſtande von Kohlenſtoff noch weniger nahe, als die, welche man aus den nämlichen Subſtanzen durch Deſtillation erhält. Sie enthält verdicktes Pflanzenöl, welches man durch eine, der Verkohlung des Holzes ähnliche Operation davon ſcheiden kann, und die ſo

 gerei-

gereinigte Kohle wird Coak genannt; man gibt ihr in allen den Fällen den Vorzug, wo man eine lebhafte, concentrirte und dauernde Wärme hervorbringen will.

Die Kohle iſt vielleicht der feuerbeſtändigſte unter allen Körpern der Natur, die heftigſte Wärme iſt nicht im Stande, ſie zu ſublimiren noch in verſchloſſenen Gefäßen zu zerſetzen; man entbindet dadurch bloß einen großen Theil ihres Waſſerſtoffs daraus und nähert ſie dem Zuſtande von Kohlenſtoff.

Wenn man ſtark kalzinirte Kohlen ſorgfältig mit Waſſer auslaugt, das ſchwach mit Salpeterſäure geſchärft worden, ſo ſcheidet man daraus einige erdige und metalliſche Stoffe; ſo daß, wenn man ſie zum zweyten Male nach dieſer zweyten Operation der Einwirkung eines ſehr heftigen Feuers ausſetzt, man eine, dem Zuſtande von Kohlenſtoff ziemlich nahe kommende Kohle erhält.

Herr Prouſt hatte bereits beobachtet, daß concentrirte Salpeterſäure, auf Kohlen die zu Staub geſtoßen worden und ſehr trocken ſind, gegoſſen, ſich zuweilen mit Entzündung darin zerſetze. Ich ſelbſt habe geſehen, daß, wenn man durch Wärme der Wirkung einer Salpeterſäure nachhilft, die zu ſchwach iſt, um Entzündung hervorzubringen, die Kohle ſich auflöſt; die Säure eine rothe Farbe annimmt, dick wird, einen bittern und unangenehmen Geſchmack bekommt, und damit endet, daß ſie ſich entzündet, wenn man bis zur Trockene verdunſtet. Herr Hatchett hat gezeigt, daß ſich unter dieſen Umſtänden Gerbſtoff entwickele und deſſen chemiſche Eigenſchaften ſo wie ſeinen Einfluß auf Häute feſtgeſtellt.

Rouelle hatte ſich überzeugt, daß die Alkalien den Kohlenſtoff auflöſten, und dieß iſt eine Thatſache, welche die Arbeiten in den Fabriken täglich beſtätigen; denn, wenn man im Waſſer ein Natron von ſchlechter Qualität, wie das, welches man zwiſchen Aiguesmortes und Frontignan ſammelt, auflöſet; ſo kann man den Kohlenſtoff aus einer ſehr klaren Auflöſung niederſchlagen, indem man das Alkali mit Schwefelſäure ſättiget.

Gleichergeſtalt wird der Kohlenſtoff vom Waſſer- und vom Sauerſtoffe aufgelöſt, und durch Hülfe dieſer Auflöſungsmittel circulirt er, und geht von einem Körper in den andern über. Ich habe bey Gelegenheit einer Arbeit über die Säfte einiger fetten Pflanzen, die in den Memoiren des Inſtituts abgedruckt iſt, beobachtet, daß die Oele, Extracte und Harze, außer der Portion von Kohlenſtoff, die einen ihrer Grundbeſtandtheile ausmacht, noch eine gewiſſe Quantität von Kohlenſtoff in Auflöſung erhielten, deſſen Circulation in der Pflanze ſie beförderten,

ten, und daß man ſie daraus durch Wärme, Sauerſtoff und Schwefelſäure, zuweilen ſelbſt durch Alkohol niederſchlagen könne, wenn er in einem Oele oder Harze aufgelöſt iſt. Die erſten Verſuche wurden durch die Verfahrungsart beſtätiget, die man entdeckt hat, um das Rübſen-Oel zu reinigen und klar zu machen, und die darin beſteht, daß man das Oel mit ungefähr einem Hundert und fünf und zwanzigſten Theil Schwefelſäure vermengt: die Farbe des Gemenges wird grün und es klärt ſich nach und nach ab, durch den Anſatz, der ſich an den Wänden des Gefäßes in Geſtalt einer ſchwarzen und kohligen Materie bildet. In dieſem Falle ſchlägt die Säure, die mit dem Oele in Verwandtſchaft ſich befindet, den Kohlenſtoff daraus nieder.

Nach dem eben Geſagten iſt es leicht, alles das einzuſehen, was auf das Wachſen der Pflanzen Bezug hat: der Kohlenſtoff circulirt in der Pflanze mittelſt der Auflöſungsmittel von denen wir geſprochen, und wird durch die Wärme oder den Sauerſtoff daraus niedergeſchlagen, um den Pflanzen zur Nahrung zu dienen. Die Phänomene und die Urſachen bey Nahrung und Wachsthum der Thiere werden die nämlichen ſeyn.

Heut zu Tage hat man an dem Kohlenſtoffe noch die Eigenſchaft erkannt, daß er den Geſtank in ſich zieht, der ſich aus faulenden thieriſchen Materien, oder ſtinkenden Wäſſern entwickelt. Man hat ſich ſeiner ſelbſt mit Erfolg bedient, um dem Branntewein den Fuſelgeſchmack zu benehmen, den er durch die Deſtillation bekommt: Herr Cadet de Veaux der bey einem kleinen Feuer 24 Pfund Zuckerſyrup, eben ſo viel Waſſer und 6 Pfund Kohlen mit einander aufſieden ließ und evaporirte, nachdem er das Aufwallen eine halbe Stunde hindurch unterhalten, und ſodann die Flüſſigkeit durchgeſeiht hatte, iſt dahin gelangt, den Syrup zu verſüßen, und ihn als Zucker gebrauchen zu können; durch das nämliche Verfahren kann man dem Honig ſeinen beſondern Geſchmack benehmen.

Herr Berthollet hat noch bekannt gemacht, daß wenn man das Innere der großen Schiffstonnen verkohle, das Waſſer ſich lange Zeit hindurch darin friſch, und ohne einen übeln Geruch anzunehmen, erhalten könne, und dieß iſt von den Seefahrern, nach Reiſen von langer Dauer, beſtätiget worden.

Dem nämlichen Princip iſt auch der Gebrauch zuzuſchreiben, daß man in der Regel, die Extremität der Stämme, die man in die Erde ſetzen will, verkohlet, und ſie durch dieß Mittel vor der Fäulniß bewahrt.

Noch habe ich bemerkt, daß, wenn alte Kaſtanien- und andre Bäume im Innern des Stammes angefreſſen und von einer

nahen

nahen Zerſtörung durch die Fortſchritte dieſer Fäulniß bedrohet ſind, man dieſem dadurch abhelfen kann, daß man Feuer in die Wunde bringt und alle Oberflächen derſelben verkohlt.

Aber der häufigſte Gebrauch, den man von den Holzkohlen macht, iſt der auf den Heerden in den Haushaltungen, ſo wie in Fabriken und Werkſtätten aller Art. Die Conſumtion derſelben iſt ungeheuer, und man zieht ſie allen bekannten Brennmaterialen wegen der Leichtigkeit vor, mit der ſie eine dauernde, lebhafte und nach Gefallen zu ſteigernde Wärme geben.

Zweyter Abſchnitt.

Von den zuſammengeſetzten verbrennlichen Subſtanzen.

Wir werden unter dieſem Titel die Oele, Erdharze, Pflanzenharze u. ſ. w., und alle die Körper, ſeyen es Pflanzen oder thieriſche begreifen, deren Zuſammenſetzung hauptſächlich aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, in Verbindung mit andern Stoffen, die deren Eigenſchaften verändern, beſtehet.

Erſter Artikel.

Von den Oelen.

Man iſt darüber einig, fette Körper, die ſich ſchmierig anfühlen laſſen, mehr oder weniger flüſſig, unauflöslich in Waſſer und verbrennlich ſind, und Seifen mit den Alkalien bilden, Oele zu nennen.

Der ölige Körper ſcheint weſentlich zu den organiſchen Subſtanzen zu gehören, und man kann ihn wie eines der einfachſten und gemeinſten Produkte der Vegetation und Animaliſation betrachten. Er iſt in allen Saamenarten enthalten und hat ſeine Circulation in den Pflanzen mittelſt des Schleimes, welcher ihn auflöslich macht.

Die Oele haben mehr oder weniger Feſtigkeit und brennen mit größerer oder geringerer Leichtigkeit; man unterſcheidet ſie deshalb ſeit langer Zeit in fette Oele und aetheriſche Oele. Die Erfinder der neuen chemiſchen Nomenclatur haben ſie in feſte und in flüchtige Oele eingetheilt.

Die Verſchiedenheit zwiſchen dieſen beyden Arten von Oelen, beruht nicht allein in den verſchiedenen Graden ihrer Feſtigkeit; ſondern in der Art, wie ſie ſich zu den Reagentien verhalten; die feſten Oele ſind unauflöslich in Alkohol, die flüchtigen löſen

ſich

ſich darin auf. Die feſten Oele haben in der Regel weder Geruch noch Geſchmack; die flüchtigen ſind ſcharf, ätzend, und ſehr ſtark riechend. Außerdem brennen die feſten Oele mit weniger Leichtigkeit als die flüchtigen, und wenn wir auf die Reſultate der Analyſe Rückſicht nehmen; ſo ſehen wir, daß der Kohlenſtoff in den feſten in größerem Maaße vorhanden iſt, in denen er ſich, nach Lavoiſier, in dem Verhältniſſe von 71 zu 21 befindet.

Wir können uns einen ziemlich genauen Begriff von den Modificationen machen, welche die Veränderungen der Verhältniſſe zwiſchen dem Kohlen- und dem Waſſerſtoff in den öligen Körpern hervorbringen können, wenn wir beobachten, was bey der Deſtillation einer Pflanze vorgeht: es dringt zuerſt ein dünnes, flüchtiges, farbloſes Oel heraus; ſodann folgt ein ſchwereres, farbigeres Oel, und gegen das Ende hin ſieht man, wie eine ſchwarze, fettige Materie abtropft, die feſt wird, indem ſie in den Recipienten fällt. Das erſte Produkt enthält ein wenig Kohlenſtoff und viel Waſſerſtoff, es iſt leicht, entzündlich und klar. In dem Maaße aber, als die Deſtillation fortdauert, vermindert ſich das Verhältniß des Waſſerſtoffs und vermehrt ſich dasjenige des Kohlenſtoffs; das Produkt verdickt ſich, färbt ſich mehr und mehr und wird weniger verbrennlich und ſchwerer.

Dieſe Reſultate kann man ſelbſt durch Deſtillation eines feſten Oeles erhalten, welches beweiſet, daß der mit dem Kohlenſtoff verſetzte Waſſerſtoff Produkte gibt, die, nach den Verhältniſſen, in denen ſich dieſe beyden Grundſtoffe darin verbunden finden, auf eine erſtaunenswürdige Weiſe von einander abweichen.

Die Verbrennung der flüchtigen Oele iſt in der Regel von vielem Rauche begleitet, weil, da die zu ihrer Erhaltung nöthige Wärme nur überaus ſchwach zu ſeyn braucht, ſie nicht hinreicht, um den Kohlenſtoff zu verbrennen.

Von den feſten Oelen.

Die feſten Oele gerinnen faſt alle bey verſchiedenen Graden von Kälte. Es gibt ſelbſt ſolche, die beſtändig an der Temperatur unſers Clima's eine feſte Conſiſtenz haben, wie das Wachs, die Cacaobutter u. ſ. w. So gibt es wiederum andere, das Nußöl zum Beyſpiel, die bey dem härteſten Froſte unſrer Atmosphäre nicht gefrieren.

Die feſten Oele ſind von einer ſehr ausgezeichneten Fettigkeit; ſie löſen ſich weder in Waſſer, noch in Alkohol auf; ſie verflüchtigen ſich bey einem höhern Wärmegrade, als der des ſiedenden Waſſers, und entzünden ſich bey einer Hitze, die fähig iſt, ſie in Dämpfe zu verwandeln.

In

In der Regel ſind die feſten Oele in den Nüſſen, den Kernen und den Früchten enthalten. Sie ſind faſt überall in Verbindung mit dem Schleime, den ſie zum Theil mit ſich hinwegführen, wenn man ſie durch Ausdrücken extrahirt.

Die gewöhnlichſte Methode zur Extrahirung des feſten Oeles beſteht darin, daß man die Frucht, welche es enthält, ziemlich ſtark preßt, worauf es herauskommt und abfließt.

Um jedoch dieſe Extrahirung zu erleichtern, nimmt man zu einigen Hülfsmitteln ſeine Zuflucht, von denen einige in ſo direktem Zuſammenhange mit der Chemie ſtehen, daß ſie hier einen Platz verdienen.

1) Zerdrückt und knetet man ſorgfältig die Frucht, aus der das Oel gezogen werden ſoll; dieſe vorläufige Operation zerſtört die Zellen, in denen das ölige Stoff enthalten iſt, und ſtellt ihn unter der Einwirkung der Preſſe faſt frey dar.

Das Oel, welches durch das erſte Preſſen ausläuft, iſt gewöhnlich das reinſte, und wird Jungfernöl genannt.

Die ausgepreßten Treſtern benetzt man mit ſiedendem Waſſer, und macht durch dieſe Flüſſigkeit das Oel nicht allein viel fließender, aber löſt auch dadurch den ſchleimigen Körper auf, der mit dem Oele im Zuſtande eines faſt ſeifenartigen Gemenges, oder einer ſolchen Verbindung abgeführt wird.

Das Oel, welches mittelſt des Waſſers ſammt dem Schleim, ausgeführt wird, ſcheidet ſich zum Theil von dieſem letztern, der in Geſtalt von Flocken, oder aufgelöſt, in der Flüſſigkeit bleibt.

2) Es gibt Länder, wo man die Gewohnheit hat, alle die Früchte, aus denen Oel gezogen werden ſoll, aufeinanderzuhäufen, und ſie ſich erwärmen und gähren zu laſſen, bevor man ſie unter die Preſſe bringt. Durch dieß Mittel verbindet ſich das Oel beſſer mit dem Schleime, und man glaubt viel mehr Oel zu extrahiren, weil das Produkt reichlicher ausfällt; aber die Qualität des Oeles iſt natürlich ſchlechter, wegen der fremdartigen Stoffe, die ihm beygemiſcht ſind. Dieß Verfahren hat jedoch den Vortheil, daß die Extraction vollſtändiger vor ſich geht, indem durch die größere Erweichung des Gewebes der Frucht, der Druck derſelben wirkſamer wird, und ſie alſo leichter und vollſtändiger geſchieht.

Mehrere Schriftſteller haben ſich gegen dieſe Art, Oele zu extrahiren, ſtark erklärt, aber ſie haben nur die Alteration berückſichtiget, die das Oel durch dieſe vorläufige Gährung erleidet,

leidet, und nicht beachtet, daß es ſehr oft zum Nutzen des Landmannes gereichen kann, alles aufzuopfern, um die Quantität zu vermehren. Uebrigens iſt der Gebrauch der Oele nicht allein auf unſre Tafeln beſchränkt; ſie werden in den Färbereyen, den Seifenſiedereyen und Tuchfabriken angewandt; vorzüglich dieſe Etabliſſements ſind es, in denen die größte Maſſe derſelben conſumirt wird, und das reine Oel iſt dazu minder tauglich, als das, welches man durch das eben beſchriebene Verfahren gewinnt. Die Vollkommenheit einer jedweden Kunſt beruht allein darin, daß man die Mittel findet die Fabrikation dem Gebrauch anzueignen, zu dem der Handel die Produkte dienen läßt.

3) Da das Waſſer, welches man mit dem Teige mengt, um das Oel mit größerer Leichtigkeit daraus zu extrahiren, es ſchneller ranzig macht, ſo erſetzt man es in allen Fällen, wo das Oel in einer Art von Saamen in großem Maaße vorhanden iſt, durch heiße eiſerne Platten, zwiſchen welchen man die zu einem Teig reducirte Materie preßt. Auf dieſe Weiſe extrahirt man das Oel aus ſüßen Mandeln.

4) Wenn der Schleim in einem öligen Saamen in zu großem Maaße vorhanden iſt, ſo kann man durch das Auspreſſen allein das Oel nicht daraus ſcheiden, es würde wie verloren in der Maſſe des Schleimes zurückbleiben. In dieſem Falle dörrt man den Saamen; trocknet und verdickt durch dieß Mittel einen Theil des Schleimes, und ſodann läuft das Oel, welches immer die nämliche Flüſſigkeit behält, unter dem Druck der Preſſe ab, ohne den Schleimſtoff mit ſich hinwegzuführen. Auf dieſe Weiſe extrahirt man das Hanföl, das Leinöl, das Bilſenkrautöl, das Mohnöl u. ſ. w. *).

In der Regel iſt das Oel, welches bey dem erſten Druck der Preſſe ausläuft, reiner und flüſſiger, als das, welches gegen das

*) Ich habe immer gedacht, daß dieß Mittel den Schleimſtoff durch Trocknen oder Verkohlen zu fixiren, bey mehreren dießfälligen Operationen, und nicht allein bey Extraction von Oelen, ſondern auch bey vegetabiliſchen Gährungen mit Erfolg angewandt werden könne. Ich habe zum Beyſpiel beobachtet, daß die meiſten Pflanzen, die in warmen Climaten durch die Gährung einige Produkte liefern, die ſie in kälteren nicht geben, zu den nämlichen Wirkungen fähig wurden, wenn man vorläufig den Schleimſtoff dörrte, der in größerm Maaße in den nordiſchen, als in den ſüdlichen Pflanzen vorhanden iſt, und in den erſtern eine faulige Gährung hervorbringt. Von dieſen Grundſätzen ausgehend, könnte man faſt überall die Färbeſtoffe verfertigen, die man durch die Gährung einiger Pflanzen extrahirt, und dieſe Bereitungsarten durch Abwechſelung und willkührliche Leitung der Gährung unendlich weiter bringen. Anm. d. Verf.

das Ende kommt; je beträchtlicher der Druck iſt, um deſto ſtärker wird das Verhältniß des Schleimes. Ein großer Theil ſchlägt ſich durch das bloße Stillſtehn des Oeles nieder; aber ein anderer bleibt in Verbindung. Der Bodenſatz, welchen die Oele mit der Zeit bilden, zeigt nichts als ein Gemenge von Schleim und Faſern; und das wahre Mittel, die Oele zu reinigen oder klar zu machen, würde darin beſtehn, ſie lange Zeit in ſehr reinlichen Gefäßen, und an ſehr kühlen Orten aufzubewahren, wenn die Zeit nicht an und für ſich ſchon einen Verluſt für den Eigenthümer mit ſich brächte.

Dieſe letzte Rückſicht hat Kaufleute und Chemiker darauf gebracht, ſchnellere Mittel zur Abklärung des Oeles aufzuſuchen.

In Holland nimmt man einen irdenen, wohl ausgefirnißten Topf, und thut ein Drittheil feinen Sand, und ein Drittheil Waſſer mit Leinöl, welches man bleichen will, hinzu. Nachdem man das Gefäß mit einer gläſernen Calotte bedeckt, ſetzt man es der Sonne aus, und rüttelt es wenigſtens ein Mal des Tages um, und wenn das Oel ſehr weiß geworden, läßt man es zwey Tage ſtehen, und zieht es ſodann ab.

In Paris reinigt und bleicht man das Rübſenöl zum Gebrauch in den Lampen, die dem Luftzuge ausgeſetzt ſind, mittelſt der Schwefelſäure. Zu dieſem Ende thut man 4 Quentchen Schwefelſäure in eine Terrine, und gießt ſchleunig 2 Pfund Rübſenöl dazu, das von Natur gelb und ſehr dick iſt. Dieß Gemenge rührt man ſorgfältig um, das Oel wird grün, und nach einigen Augenblicken des Stilleſtehens ſieht man Fragmente von Kohlenſtoff ſich davon lostrennen, und ſich an den Wänden abſetzen. Sodann verſchwindet die grüne Farbe, und das Oel erſcheint weiß und klar. Man kann es nach einigen Tagen gebrauchen, wenn man es ſorgfältig abklärt. Behält es eine noch etwas gelbe Farbe, ſo würde man die Operation mit Anwendung der Säure in einem geringeren Verhältniſſe wiederholen können.

Bey dieſer Operation bildet die blaue Farbe des Niederſchlages der Kohle, und die gelbe des Oeles, die grüne Farbe, welche das Gemenge unmittelbar, nachdem es entſtanden, annimmt.

Das Oel wird um ſo viel ſchöner, als man ihm längere Zeit läßt, einen Bodenſatz zu bilden.

Man kann ein wenig Waſſer mit dem Oele mengen, und das Gemenge ſtark ſchlagen, um ſich der wenigen Säure, die man hineingebracht, zu bemächtigen, aber wenn man das Gemenge nicht lange Zeit ruhen läßt, damit ſich das Oel gänzlich vom Waſſer ſcheiden könne; ſo praſſelt das erſtere bey dem Brennen.

Noch

Noch kann man ſich der Kreide oder der Pottaſche bedienen; aber im erſtern Falle zieht das ſchwefelſaure Salz, welches ſich ſehr langſam niederſchlägt, viele unangenehme Folgen nach ſich, und das Alkali, welches man zu dem zweyten Verfahren gebraucht, vertheuert die Operation.

Bloßes Ausſetzen an die Luft genügt bey klaren Oelen, wie bey dem Nußöl, Leinöl und Olivenöl, um ſie zu bleichen. Man gelangt noch ſicherer dazu, wenn man ſie an die Luft mit einer außerordentlichen dünnen Schicht ſehr reinen Waſſers bedeckt hält.

Die flüchtigen und die thieriſchen Oele verſchlucken leicht den Sauerſtoff, und verdicken ſich.

Die feſten Oele ſind der Gefahr ausgeſetzt, einen ſtinkenden Geſchmack anzunehmen, der Ranzigkeit derſelben genannt wird. Man darf ſie nur an die Wärme bringen, um den pikanten Geſchmack und ſcharfen Geruch aus ihnen zu entwickeln, welche den Charakter der ranzigen Oele ausmachen. Aus dieſem Grunde liefern die gedörrten Saamen immer ein mehr oder weniger ranziges Oel. Es ſcheint, als ob der Wärmeſtoff ſich hauptſächlich auf den ſchleimigen Theil des Oeles werfe; das Jungfernöl wird kaum ranzig, während die groben oder Fabrikenöle eine Ranzigkeit haben, die ihnen eigenthümlich zu ſeyn ſcheint.

Der in allen feſten Oelen in größerem oder geringerem Maaße vorhandene Schleim iſt ein Keim fortwährender Veränderung.

Es gibt feſte Oele, denen man die Eigenſchaft geben kann, ſich leicht zu verdichten oder zu trocknen, indem man ſie mit Metalloxyden aufſieden läßt; Nußöl, Leinöl und Hanföl gehören zu dieſer Gattung. Man hat ſie wegen dieſer Eigenſchaft austrocknende Oele genannt.

Die Materien, deren man ſich gewöhnlich bedient, um ihnen dieſe austrocknende Eigenſchaft zu geben, ſind Bleyoxyd, das man Glätte nennt, Gyps und Umbererde *).

Das gewöhnlichſte Verfahren beſteht darin, daß man ein Pfund Oel, und eine halbe Unze Glätte, eben ſo viel Bleyweiß, Umbererde und Gips nimmt. Man läßt ſodann das Oel mit dieſen vier Droguen bey einem ſanften und gleichmäßigen Feuer aufſieden, und ſchäumt es von Zeit zu Zeit ſorgfältig ab. So wie der Schaum anfängt ſich ſeltener zu zeigen und roth zu werden, hält man mit dem Feuer an, und läßt das Oel ſtehen, das ſich immer mehr und mehr ſetzt, und klar wird.

Die

*) Die Bleyglätte wirkt hier allein als austrocknendes Mittel. Gyps und Umbre ſind völlig überflüſſig dabey. H.

Die Bleyoxyde, deren man ſich hier bedient, haben weniger den Vortheil, das Oel durch Oxydirung zu verdicken, als es zum Theil aufzulöſen, und es dadurch zu einem Zuſtande zu bringen, der dem von einigen pharmazeutiſchen Balſamen nahe kommt. Ich habe mich durch die Analyſe von dieſer Auflöſung des Oxyds in dem Oele überzeugt, und der leichtern Auflöslichkeit der Bleyoxyde muß man ihre Superiorität und den Vorzug zuſchreiben, den man ihnen in den Künſten gibt.

Die Oele, welche man mit Queckſilberoxyd auffiedet, machen das Metall wieder laufend, und verdicken ſich, aber ſie erlangen nicht die Eigenſchaften, die ihnen die Bleyoxyde geben.

Die Eiſenoxyde löſen ſich auch in den Oelen auf, die durch ſie bereitet, ſehr glänzend werden, und den Körpern, auf denen man ſie aufträgt, einen Glanz geben, der dem des Firniſſes gleich kommt.

Der Gyps, deſſen man ſich bey der Operation eines Oeles aus Citronen bedienet, ſcheint keinen andern Vortheil zu gewähren, als daß er alles Waſſer abſorbirt, welches im Oele, in Rückſicht auf das ſchleimige Princip enthalten ſeyn kann.

Es ſcheint, daß in der Operation von der wir eben ſprachen, das Oel ſich alles Schleimes beraubt, der ſich dann auf die Materien niederſchlägt, die man anwendet, und daß es mit dem Bley in Verbindung tritt. Die Erden ſind ſehr geſchickt, dieſen Niederſchlag des Schleimes zu begünſtigen, und aus dieſem Geſichtspunkte kann man ſie hier noch als behülflich bey der Abklärung betrachten.

Das Leinöl kann ein Viertheil ſeines Gewichtes an Glätte auflöſen; ſodann verdickt es ſich durch bloßes Kaltwerden, und nimmt Farbe und Conſiſtenz des Caoutchoucs an; wenn es in dieſem Zuſtande mit dem Pinſel auf irgend einen Körper aufgetragen wird, bildet es darauf eine Firnißlage, die dem Waſſer unzugänglich iſt, ſich nicht abſchuppt, eine große Biegſamkeit hat, und von einem unendlichen Nutzen für die Künſte werden könnte. Das Leinöl, wenn es durch dieß Mittel bereitet oder verdickt iſt, wird elaſtiſch wie der Caoutchouc, brennt wie dieſer, und kann ihn in vielen Fällen erſetzen.

Die durch die angezeigten Mittel in austrocknende verwandelte Oele, haben ſodann die Eigenſchaft gewonnen, ſich bey Berührung der Luft zu verdichten, vorzüglich, wenn man ſie in dünnen Lagen auf einen Körper aufträgt. Dieſe Wirkung kann entweder auf Rechnung der Abſorption des Sauerſtoffes kommen, die wahrſcheinlich durch die Gegenwart des

in dem Oele aufgelöſten Metalloxyds begünſtigt wird, welches dahin ſtrebt, diejenige Portion von Sauerſtoff wieder aufzunehmen, deſſen es durch das Aufwallen mit dem Oele beraubt worden.

Man kann die Oele mit den Metalloxyden verbinden, wenn man Seife durch Metall-Auflöſungen zerſetzt. Man bereitet durch dieß Mittel, eine grüne Seife mit ſchwefelſaurem Kupfer, und eine dunkelbraune oder gelbliche mit ſchwefelſaurem Eiſen. Herr Bertholler hat eine Reihe von ſehr wichtigen Verſuchen über dieſe Art von Verbindungen gemacht.

Das Pflanzenöl wird zur Erleuchtung unſerer Wohnungen gebraucht; die fortwährende und immer gleiche Flamme eines in Oel getränkten Dochtes, die ſchöne Klarheit derſelben, und die Leichtigkeit, nach Willkühr dieſe Wirkung leiten zu können, ſind Erſcheinungen, die unſre Bewunderung nicht mehr erregen, weil wir daran bereits gewöhnt ſind, aber die nie aufhören werden, den Chemiker und Phyſiker zu beſchäftigen.

Der Rauch, der aus allen verbrennlichen Körpern aufſteigt, die die Natur der Oele haben, iſt um ſo viel beträchtlicher, als die Wärme, welche ſich durch das Verbrennen erzeugt, geringe. Die von Herrn Argand erfundenen Lampen mit einem Luftzuge müſſen alſo, indem ſie eine ſtärkere Aſpiration und den ſchnellen Durchgang eines ſehr heftigen Luftſtromes mitten durch einen zirkelrunden Docht hervorbringen, ein um ſo viel vollkommneres, lebhafteres und ſchnelleres Verbrennen erzeugen, welches wiederum ein helleres Licht zur Folge hat und die kohligen Körper verbrennt, die einem gewöhnlichen Verbrennen entgangen wären.

Von den flüchtigen Oelen.

Die flüchtigen Oele enthalten mehr Waſſerſtoff und weniger Kohlenſtoff als die feſten; ſie löſen ſich gänzlich in Alcohol auf und behalten in ihrer Auflöſung den Geruch, der ſie auszeichnet.

Die ſüßen Oele finden ſich in der Regel in den Früchten hauptſächlich in den Saamen, Kernen und Steinen.

Das flüchtige Oel ſcheint keinem Organ ausſchließlich anzuhören, noch es es zu afficiren. Zuweilen iſt es durch die ganze Pflanze vertheilt, wie in der Angelikwurzel; zuweilen bloß in der Rinde wie im Zimmt. Das Meliſſenkraut, die Minze, der große Wermuth enthalten ihre Oele in den Stängeln und Blättern; der Alant, die Florentiniſche Schwerdtlilie, die Benediktwurzel, in den Wurzeln. Die Oele des Rosmarins,

rins, Thymians und Quendels befinden ſich in den Blättern und Knospen; die Lavendel- und Roſenöle in den Kelchen und die Kamillen-, Citronenbaum- und Orangenbaum-Oele, in den Blumenblättern. Mehrere Früchte ſind durch ihre ganze Subſtanz damit angefüllt, wie der Pfeffer und Ingwer. Die Pomeranzen und Citronen haben das ihrige in den Drüſen der Fruchtſpaltung und das Oel aus dem Saamen der Pflanzen mit ſchirmförmigen Blumen, wie der Anis und der Fenchel, iſt in Bläschen enthalten, die auf hervorſpringenden Linien auf der Rinde derſelben aufgereihet ſind.

Die flüchtigen Oele ſind auch ihrer Farbe nach verſchieden, das Roſen-Oel iſt weiß, das Lavendel-Oel gelblich, das Kamillen-Oel blau; das Peterſilien-Oel grün u. ſ. w.

Noch weichen die Oele in Hinſicht ihrer Conſiſtenz von einander ab; es gibt ſehr flüſſige, wie das Lavendel-, Rosmarin- und Rauten-Oel. Die Saſſafraß-Oele und Zimmt-Oele ſind dicker und es gibt ſolche, die bey der Temperatur der Atmoſphäre immerwährend in einem concreten Zuſtande ſind, wie das Roſen-, Peterſilien- und Benedikten-Oel, während andere bey dem geringſten Eindrucke von Kälte gerinnen, wie das Anis- und Fenchel-Oel.

Auch im ſpecifiſchen Gewicht ſind alle flüchtigen Oele ſich nicht gleich; es gibt ſelbſt welche die ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer ſind. Saſſafraß- und Nelken-Oele ſchlagen ſich in dieſer Flüſſigkeit nieder.

Der Geruch eines flüchtigen Oeles iſt immer der der Pflanze, aus der es gezogen wird; aber mit dem Geſchmack iſt dieß nicht der nämliche Fall. Das Pfeffer-Oel z. B. iſt nicht ſcharf und das Wermuth-Oel nicht bitter *).

In der Regel ſcheinen die flüchtigen Oele warmen Climaten und dürren Landſtrichen anzugehören. Es iſt erwieſen, daß die nämlichen Pflanzen, in den Norden verſetzt, oder in einem fetten Boden genährt, weder ein flüchtiges Oel noch einen Geruch von ſich geben und die tägliche Beobachtung lehrt, daß regniges Wetter der Entwickelung der flüchtigen Oele im Wege ſtehe.

Wir können alle Methoden deren man ſich bedient, um die flüchtigen Oele zu extrahiren, auf zwey Haupt-Gattungen einſchränken, das Auspreſſen und die Deſtillation.

1) Wenn

*) Dieß darf uns auch gar nicht wundern, denn der Geruch bey den Pflanzen pflegt immer von ihrem ätheriſchen Oel abhängig zu ſeyn; dagegen der Geſchmack derſelben, von ihren gummigen und Seifenſtofftheilen abhängig iſt. H.

1) Wenn das flüchtige Oel von ſehr flüſſiger Natur iſt, und ſich in hervorſpringenden und recht ausgezeichneten Behältniſſen befindet; ſo darf man nur einen mäßigen Druck auf den Theil der Pflanze, die es liefert, anwenden, um deſſen Herausdringen, oder die Extrahirung zu befördern. Die Schalen der Citronen und Pomeranzen, der Citronaden und Bergamotten ſind ſämmtlich in dieſem Falle, wenn man ſie hin und her biegt und zwiſchen den Fingern drückt, ſieht man aus jedem Bläschen derſelben Oeltropfen heraus treten, welche, wenn man ſie gegen einen glühenden Körper ſpritzt, ſich darauf entzünden, von der Oberfläche eines glatten Körpers aber, wenn ſie darauf gerichtet werden, ablaufen.

In der Provence und in Italien, wo man dieſe Oele für den Handel bereitet, zerreißt man die Fruchtſchalen mit Raspeln und fängt das aus denſelben herunterfließende Produkt in Gefäßen auf; das ſchleimige Weſen zerſetzt ſich mit der Zeit, und das Oel wird klar.

Wenn man ein Stück Zucker gegen dieſe Bläschen reibt; ſo tränkt es ſich mit Oel an, und bildet einen Oelzucker (Oleoſacharum) welcher ſich in Waſſer auflöſen läßt, und ſehr geſchickt iſt, Flüſſigkeiten wohlriechend zu machen.

2) In der Regel wendet man die Deſtillation an, um die flüchtigen Oele zu extrahiren: zu dieſem Zwecke thut man die Pflanze oder die Frucht, die dieß Oel enthalten in die Kugel des Kolbens, und gießt eine gehörige Quantität von Waſſer darauf, damit die Pflanze ſich darin baden könne, und bringt dieß Waſſer zum Aufwallen. Das Oel erhebt ſich mit dem Waſſer, condenſirt ſich in der krummen Röhre und läuft in das zur Aufnahme desſelben beſtimmte Gefäß; dieß Gefäß, welches der italieniſche Recipient genannt wird, hat eine breite Mündung und einen Schnabel der aus ſeinem untern Theile ausgeht, und ſich drey oder vier Zolle über dem oberen Rande der Mündung endiget; durch dieß Mittel bleibt das Oel, welches flüſſig wird und welches leichter iſt, als das ihm zum Aufnehmen dienende Waſſer, in dem Halſe, während das überſchießende Waſſer durch den Schnabel abläuft. (Siehe Taf. II. fig. 4.)

Das Waſſer welches bey der Deſtillation übergeht, iſt gewöhnlich trübe, und ſehr ſtarkriechend; es hält ein wenig Oel in Auflöſung, vermittelſt wenigem Schleim der ihm beygemengt iſt. Man nennt dieſe Arten von Waſſer, deſtillirte Waſſer. Die Deſtillateurs gießen dieſe Waſſer wiederum in den Deſtillirkolben, weil ſie hiedurch eine größere Quantität

an

an Produkt erhalten; indem dieß einmal mit Oel geſättigte Waſſer zum Vehikel dienen kann, ohne davon mehr aufzulöſen.

Es gibt Oele, die ſo ſchnell geſtehen, daß man das ganze Produkt der Deſtillation in den Krümmungen der krummen Röhre verlieren würde, wenn man ſie auf die gewöhnliche Weiſe deſtillirte, wie z. B. das Roſen-Oel, das Peterſilien-, Kümmel-, Fenchel-, Alant-, Oel u. ſ. w. Um dieſem Uebelſtande vorzubeugen, läßt man die krumme Röhre weg, oder füllt ſie mit warmem Waſſer an, ſo daß das Oel nicht erſtarren kann.

Das ſchwere Nelken-Oel kann man durch die Art von Deſtillation erhalten, die man unterwärtsgehende Deſtillation (diſtillatio per deſcenſum) genannt hat, und die darin beſteht, daß man das Feuer von oben anbringt, damit das Oel flüſſig werde und nach unten zu laufe. Zu dieſem Ende futtert man ein Glas mit einem Fuße mit feiner Leinwand aus und thut in dieſe Leinwand die zerſtoßenen Nelken, die man mit einer Metall-Platte bedeckt, auf welche man einige glühende Kohlen legt. Das durch die Wärme flüſſig gewordene Oel dringt durch die Leinwand und in den Boden des Glaſes *).

Da der größte Theil der Pflanzen aus denen Oel gezogen wird, wenig davon enthalten, und da es nur eine Jahreszeit gibt, die zum Extrahiren des Oeles daraus geſchickt iſt; ſo würde es nicht ſehr vortheilhaft ſeyn, ſie in eine entfernte Werkſtätte zu transportiren, um ſie der Deſtillation zu unterwerfen; auch wird dieſe Operation, ſo zu ſagen, mitten im Felde, vorgenommen. In dem mittäglichen Frankreich bringen die Leute, welche ſich mit dieſer Arbeit beſchäftigen, in dem Augenblick, wo die Jahreszeit der Deſtillation günſtig wird, das heißt, gegen Ende des Sommers, ihre Deſtillirblaſe mitten unter die aromatiſchen Pflanzen, ſetzen ſie in einen Ofen, den ſie mit geringen Koſten aufbauen, und deſtilliren ſo lange, bis ſie mit allem Vorrathe in den Umgebungen fertig ſind; ſodann transportiren ſie ihre kleine Vorrichtung an einen andern Ort, wo ſie ſie jedoch nicht eher aufſchlagen, als bis ſie ſich überzeugt haben, daß er ihnen für mehrere Tage eine gute Erndte gewähren werde. Auf dieſe Weiſe werden das Thymian-, das Rosmarin-, das Lavendel- und Spik-Oel bereitet.

Es gibt Pflanzen die den angenehmſten Geruch verbreiten und doch wenig Oel bey der Deſtillation geben; die Roſe gehört hieher; auch iſt dieß Oel ſehr koſtbar.

Einige

*) Dieſe Methode möchte doch mit vielem Verluſt verbunden ſeyn. Eine gewöhnliche Deſtillation aus einer Retorte iſt empfehlungswürdiger. H.

Einige Verſuche die ich in Rückſicht der Erleichterung der Extraction dieſer Art von Oele gemacht habe, machen mich glauben, daß man ſich dieſer öligen Stoffe durch leichte alkaliſche Laugen bemächtigen könne, aber ich habe auch bemerkt, daß unter dieſem Verfahren der angenehme oder eigenthümliche Geruch dieſer Oele merklich leide. Dieſe Bereitung erfordert noch einige Unterſuchungen, von denen man ſich nicht eher Erfolg verſprechen darf, als wenn man ſie ins Große treibt.

Die flüchtigen Oele ſind der Verfälſchung ſehr ausgeſetzt; zu dem Ende vermiſcht man ſie mit fetten Oelen, oder weniger koſtbaren flüchtigen, oder mit Alcohol u. ſ. w.

Man erkennt, daß ſie durch fette Oele verfälſcht ſind:

1) Durch Deſtillation: die flüchtigen laſſen ſich bey der Wärme des ſiedenden Waſſers verflüchtigen.

2) wenn man ein Stück Probepapier mit dieſer Miſchung anfeuchtet und es einer ſolchen Wärme ausſetzt, die fähig iſt, das flüchtige Oel zu verflüchtigen ohne das ſüße Oel anzugreifen.

Die flüchtigen Oele, welche einen ſehr ſtarken Geruch haben, wie das Thymian- und Lavendel-Oel, werden oft mit Terpenthin-Oel verfälſcht. Man darf, um dieß zu merken, nur einen Tropfen in der Hand zerreiben, und der Geruch des letztern entwickelt ſich gleich.

Die leichteſten Oele können mit ein wenig Alcohol vermengt werden. Man erkennt den Betrug ſogleich, wenn man einige Tropfen davon auf Waſſer gießt, welches augenblicklich weiß dadurch gefärbt wird.

Die flüchtigen Oele verdichten ſich an der Luft und verſchlucken den Sauerſtoff.

Wenn man die verdichteten Oele deſtillirt; ſo zieht man daraus flüchtiges Oel und einen Rückſtand, der faſt alle Eigenſchaften der Harze hat.

Die Säuren verdichten dieſe Oele, wenn man ſie langſam mit ihnen zerſetzt und entzünden ſie, wenn die Zerſetzung ſchnell geſchieht. Die Salpeterſäure iſt am geſchickteſten, dieſe Phänomene hervor zu bringen; andre Säuren löſen ſie auf und bilden Seifen mit ihnen *).

Vom

*) Die Salpeterſäure entzündet ſich nicht mit allen flüchtigen Oelen, ſie thut dieſes nur mit denjenigen, welche ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer ſind: die andern werden bloß dadurch zu Harzen verdickt. Daß andere Säuren mit den flüchtigen Oelen Seifen bilden ſollen, iſt mir eine ganz neue Bemerkung. H.

Vom Kampher.

Der Kampher nähert ſich den flüchtigen Oelen in ſo vielen Rückſichten, daß man von ihm vernünftigerweiſe nur in der Folge ihrer handeln kann; er hat, wie ſie, einen ſtarken Geruch und Geſchmack, er löſt ſich im Alcohol auf und wird durch Waſſer daraus niedergeſchlagen; er brennt und verdunſtet, ohne einen Rückſtand zu hinterlaſſen; von einer andern Seite aber löſt er ſich in den Säuren auf und liefert ein Radical für die Salpeterſäure, welche man mit ihm zerſetzt.

Die Natur hat den Kampher den flüchtigen Oelen zur Seite geſtellt, und es gibt wenige, die ihn nicht enthalten; man darf ihn nur lange Zeit in zugepfroften Flaſchen aufbewahren, um daß er ſich daraus niederſchlage. Aus dem Nelken-Oel bildet ſich der vierte Theil ſeines Gewichtes zum Bodenſatz *).

Herr Bouillon Lagrange, indem er den Kampher über Alaunerde deſtillirte, zerſetzt ihn in zwey Grundſtoffe, von denen eines im Zuſtande eines flüchtigen Oeles in den Recipienten übergeht, und der andre der mit der Alaunerde im Gemenge bleibt, Kohlenſtoff iſt. Er ſchließt daraus, daß der Kampher ein flüchtiges, durch den Kohlenſtoff feſtgemachtes Oel ſey.

Es iſt eine Art von Lorbeerbaum, (der Laurus Camphora) der in China und Japan wächſt, aus dem man bis jetzt allen im Handel vorkommenden Kampher gezogen; Reiſende verſichern, daß die alten Bäume ihn in ſo großer Menge enthalten, daß, wenn man ſie zerſpaltet, man ſehr reine, dicke Tropfen davon darin findet, die keiner Rectification bedürfen. Durch Deſtillation der verſchiedenen Theile des Baumes, und vorzüglich der Wurzeln, wird der Kampher daraus extrahirt; man thut ihn mit dem Waſſer in einen eiſernen Kolben, legt Reisfaſern in dem Helm zurecht, bringt einen Recipienten an, und deſtillirt. Eine Portion des Kamphers ſetzt ſich an die Halme im Innern des Helmes an, während ein anderer Theil in den Recipienten übergeht.

Die Holländer reinigen den Kampher, indem ſie ihn ſublimiren, nachdem ſie ihn mit einem Sechszehntheil lebendigem Kalk vermengt; ſodann nimmt er eine weiße, halbdurchſichtige Farbe und einen ſtarken Geruch an; erzeugt im Verbrennen eine weiße und ruhige Farbe, und läßt keinen Rückſtand übrig, löſt ſich in Alkohol auf, ohne deſſen Durchſichtigkeit zu trüben u. ſ. w.

Die

*) Was iſt dieß für ein Bodenſatz? Kampher kann es doch wohl nicht ſeyn? den ſcheint das Nelkenöl am wenigſten zu enthalten. H.

Die Deſtillation der Zittwerwurzeln, des Thymians, Rosmarins, der Salbey u. ſ. w.; man hat auch bemerkt daß dieſe Pflanzen viel mehr davon geben, wenn ſie getrocknet, als wenn ſie friſch ſind. Der Thymian und die Pfefferminze, wenn man ſie langſam trocknet, liefern viel Kampher; dieſe Pflanzen geben nur flüchtiges Oel, wenn ſie friſch ſind. Herr Achard hat die Beobachtung gemacht, daß das Gemenge von Fenchelöl und Säuren einen ſehr ausgezeichneten Kamphergeruch von ſich gebe. Der nämliche Chemiker hat dem Kampher ſehr ähnliche Kriſtalle aus der Einwirkung verdünnter Salpeterſäure auf flüchtiges Anisöl erhalten; einen gleichen Niederſchlag erhielt er, indem er Pflanzen-Alkali auf Weineſſig goß, der mit flüchtigem Angelikenöl geſättiget war.

Herr Prouſt hat den Verſuch gemacht, der Induſtrie der Spanier eine Richtung auf einen Gegenſtand zu geben, der mit dem Handelsintereſſe in Verbindung ſteht, und ihnen die Mittel an die Hand gegeben, den Kampher mit Nutzen zu extrahiren, der in den Rosmarin-, Majoran-, Salbey- und Lavendelölen enthalten iſt. Dieſe Oele werden im Königreich Murcia im Großen bereitet und ihre Evaporation an freyer Luft in dazu eingerichteten Gefäßen, die einen Monat hindurch bey einer Temperatur von 6 — 0 bis 10 + 0 erhalten wurde, lieferte Kampher in folgenden Verhältniſſen:

Rosmarinöl	$\frac{1}{16}$
Majoranöl	$\frac{1}{9}$
Salbeyöl	$\frac{1}{7}$
Lavendelöl	$\frac{1}{4}$

Das Lavendelöl gibt ſein erſtes Produkt nach vier und zwanzig Stunden; es ſetzt ſich in durcheinander geſchlagenen Platten und bey einer Temperatur von 15 + 0 ab: das erſte Produkt erſcheint nach zwölf Stunden.

Wenn man Kampher in Lavendelöl bey einer mäßigen Wärme auflöſt ſo ſchlägt er ſich durch das bloße Kaltwerden nieder, und nimmt eine Portion des natürlichen Kamphers den es enthält, mit in ſich auf, woraus Herr Prouſt geſchloſſen hat, daß das Lavendelöl mit Kampher geſättiget ſey.

Das Salbey-Oel läßt ſeine Kriſtalle ſpäter abſetzen, aber ſie zeigen dann die nämliche Einrichtung. Dieß Oel läßt einen Rückſtand, der dick wie ein Syrup iſt, und dieſen muß man ausdrücken, um den niedergeſchlagenen Kampher daraus zu ſcheiden.

Das Majoranöl ſetzt ſpäter ab, und das Rosmarinöl noch langſamer.

Der Kampher, der aus dieſen Oelen gezogen wird, behält den Geruch derſelben nicht bey.

Herr Prouſt hat ſodann verſucht, das Oel durch Deſtillation auszuſcheiden und den Kampher durch dieß Mittel daraus niederzuſchlagen; er that das Oel in einen Kolben und deſtillirte es in einem Marienbade bey einer mäßigen und gleichen Wärme; nachdem man das Oel herausgenommen, läßt man den Apparat zwölf Stunden hindurch kalt werden, und der Kampher ſchlägt ſich ſodann in Kriſtallen nieder, die man mit dem Schaumlöffel abnimmt. Man thut neues Oel auf den Rückſtand und deſtillirt wieder auf die nämliche Weiſe. Drey Deſtillationen ſind hinreichend, um das Oel von allem Kampher, den es enthält, zu berauben: die erſte liefert die Hälfte davon. Man muß vermeiden, die Wärme zum Aufwallegrade zu bringen und über das Drittheil des angewendeten Oeles zu evaporiren. In beyden Fällen würde man eine Portion des Kamphers verflüchtigen.

Der Kampher kann nach Romieu's Beobachtung, durch Sublimation in ſechsſeitige Pyramiden kriſtalliſirt werden.

Er läßt ſich leicht in Alkohol auflöſen und dieſe Auflöſung wird Kampherſpiritus genannt. Wenn man den darin enthaltenen auflöſenden Stoff ſättiget, oder ihn langſam aus dieſer Auflöſung niederſchlägt; ſo bildet er Kriſtalle in ſechsſeitigen Platten, die an einem gemeinſchaftlichen Faden hängen.

Der Kampher löſt ſich nicht in Waſſer auf; er theilt demſelben jedoch einen ſehr ausgezeichneten Geruch mit, und dieſe Flüſſigkeit kann, wenn gleich nur in geringem Grade, die Eigenſchaften deſſelben verdrängen.

Die Säuren löſen ihn auf ohne ihn merklich zu verändern; ſeine Auflöſung in der Salpeterſäure bildet das Kampheröl. Es iſt jedoch hierbey zu bemerken, daß der aus dieſen Auflöſungen durch die Alkalien niedergeſchlagene Kampher an Gewicht und Härte zunimmt, und weniger entzündlich wird. Nach den Verſuchen von Roſegarten erhält man, wenn man zu wiederholtenmalen Salpeterſäure mit Kampher deſtillirt, eine Säure in parallelopipediſchen Kriſtallen, die alle Eigenſchaften dieſer Claſſe von Salzen hat. Man nennt dieſe Kampherſäure: Roſegarten hat ſie zuerſt bekannt gemacht und Herr Bouillon Lagrange dieſe Arbeit durch eine Reihe von intereſſanten Thatſachen vervollſtändiget *).

Vom

*) Nach Tromsdorf kann auch aus dem Terpenthinöl durch den Weg der Kunſt eine dem Kampher ſehr ähnliche Subſtanz erzeugt werden, wenn man ſalzſaures Gas hineinſtreichen läßt; die Maſſe färbt ſich erſt ſchwarz, hernach ſcheidet ſich eine kampherartige Materie in Kriſtallen aus. H.

Vom Caoutchouc oder elaſtiſchen Gummi.

Der Caoutchouc iſt eines der Naturerzeugniſſe, die man unter keine der großen Claſſen ordnen kann, in die die Chemie alle Produkte der Vegetation eingetheilt hat.

Wir verdanken la Condamine die erſten genauen Nachrichten über dieſe beſondere Subſtanz, und den Baum der ſie erzeugt; dieſer Akademiker ſagt uns, nach Fresnau, Ingenieur zu Cayenne, daß man Einſchnitte in die Rinde desſelben mache und den Saft auffange, der davon in die Gefäße herabtropft. Man trägt ihn ſodann, Schicht für Schicht, auf irdene Formen auf, die man an der Sonne oder am Feuer trocknet; drückt, wenn er noch ſehr weich iſt, alle Arten von Deſſins darauf und zerſchlägt, wenn er trocken geworden, die Form, die ſtückweiſe abfällt.

Der Baum, welcher den Saft liefert, iſt die *hoevoea guianenſis* von Doublet, die *jatropha elaſtica* des Linné. Herr Richard hat ſie unter die Familie der Euphorbien geordnet.

Die Analyſe, welche Herr Fourcroy von einer kleinen Bouteille dieſes Saftes gemacht hat, die der Geſellſchaft des Ackerbaues überſchickt wurde, bewies ihm:

1) Daß das elaſtiſche Gummi in einem milchigen Safte aufgelöſt iſt, aus dem die bloße Berührung der Luft ſolches entwickelt.

2) Daß die Abſorbtion des Sauerſtoffs die Haupturſache dieſer Trennung iſt.

3) Daß dieſer Oxydation die Farbe des Gummi's zuzuſchreiben iſt.

4) Daß das elaſtiſche Gummi, welches Ammonium bey der Deſtillation liefert, dieß nur in Rückſicht des in ihm enthaltenen Stickſtoffs thut.

5) Daß es ſich mehr der Kolla als den Oelen und Harzen nähere.

Wir finden einige Naturprodukte, die dem elaſtiſchen Gummi nahe kommen, ohne jedoch alle Eigenſchaften desſelben in ſich zu vereinigen.

1) Dorthes hat bemerkt, daß diejenigen Cochenillinſekten, die mit einer rauhen, einer kleinen Spreu ähnlichen Hülle bekleidet ſind, auch mit einem Kitt bedeckt ſind, der dem Caoutchouc, ſehr ähnlich iſt.

2) Hat man in den Bergwerken von Derbyſhire ein Erdharz gefunden, welches alle Eigenſchaften des Caoutchouc an ſich trägt. Es gibt zwey Gattungen davon; das eine iſt braun und

glänzend

glänzend und bricht wie Harz; das andere hat eine dunklere Farbe, iſt weich und elaſtiſch. Herr Lametherie der es analyſirt, hat die nämlichen Produkte daraus gezogen, als aus dem elaſtiſchen Gummi. (Journal der Phyſik von 1787).

3) Der Saft der Euphorbia unſrer Climate (euphorbia ciparissias) wenn er durch die Preſſe extrahirt und in Kapſeln der Luft ausgeſetzt wird, bedeckt ſich mit einer Haut, die man kneten kann, ohne ſie zu zerbrechen, wie elaſtiſches Gummi brennt, aber ihre Biegſamkeit nicht beybehält, wenn ſie trocken wird. (Abhandlung über die Säfte der Pflanzen im erſten Bande der erſten Claſſe des Nationalinſtituts).

4) Leinöl, wenn es durch Aufwallen mit Glätte ſtark eingedickt und in Schichten auf irdene Gefäße aufgetragen wird, erlangt dadurch die Weichheit, die Elaſticität, die Farbe und die Verbrennlichkeit des elaſtiſchen Gummi's.

Elaſtiſches Gummi, wenn man es dem Feuer ausſetzt, wird weich, ſchlägt Blaſen, und brennt mit einer weißen und anhaltenden Flamme. Man bedient ſich deſſen in Cayenne um die Wohnungen zu erleuchten. Es löſt ſich weder in Waſſer, noch in Alkohol auf, aber der Schwefeläther, die austrocknenden Oele, das Terpenthinöl u. ſ. w. bilden Auflöſungsmittel, durch die wir es leicht auf Körper auftragen können, auf denen es einen trefflichen Firniß abgibt.

Macquer hat uns zuerſt gelehrt, daß man es durch Aether auflöſen könne, und auf dieſe Thatſache die Kunſt gegründet, Sonden, Catheder u. ſ. w. von elaſtiſchem Gummi zu machen, indem man auf eine wächſerne Form Schichten von dieſem Firniſſe ſo lange aufträgt, bis ſie die gehörige Dicke haben.

Dieß Verfahren ſchien eines Theils ſchwer auszuführen, andern Theils ſehr unſicher im Erfolge. Pelletier hat die Bemerkung gemacht, daß, um dieſe Auflöſung zu erleichtern und zuverläſſig zu machen, man das Gummi elaſticum an ſiedendem Waſſer erweichen, es ſodann in kleine Stücke zerſchneiden und nochmals erweichen müſſe; in dieſem Zuſtande iſt es ſehr auflöslich in Aether, ſelbſt auf dem kalten Wege.

Berniard, dem wir intereſſante Unterſuchungen über das elaſtiſche Gummi verdanken, hat geſehen, daß es ſich in Salpeteräther beſſer auflöſt, als im Schwefeläther *).

Wenn man das elaſtiſche Gummi mit einem flüchtigen Oele, wie mit dem Terpenthinöl in Berührung ſetzt, und ſelbſt, wenn

*) Der Schwefeläther löſt jene Subſtanz vollkommen auf, wenn ſolcher nur vollkommen rein war. Unreiner Schwefeläther nimmt wenig davon in ſich; der rektificirte löſet die Hälfte ſeines eigenen Gewichtes davon auf. H.

wenn man es dem bloßen Dampfe dieſes Oeles ausſetzt, ſo ſchwillt es an, erweicht ſich, und wird ſehr teigig; in dieſem Zuſtande kann man es auf Papier ausdehnen, oder Zeuge damit überziehn, aber dieſe Firniſſe trocknen ſchwer.

Alkohol mit Terpenthinöl vermengt, gibt ein beſſeres Auflöſungsmittel ab, als reines Oel, in ſofern, als der Firniß dadurch trocknender wird.

Die austrocknenden Oele löſen das elaſtiſche Gummi unter Mitwirkung der Wärme auf. Man bedient ſich dieſes Mittels ſelbſt heut zu Tage, um auf Zeuge, oder andere Gegenſtände einen Firniß von elaſtiſchem Gummi aufzutragen. Dieß iſt das einfachſte und zugleich das öconomiſcheſte Verfahren.

Eben ſo ſchmilzt das elaſtiſche Gummi in gelbem, ſiedendem Wachſe. Dieſer Firniß läßt ſich leicht auf Zeuge auftragen, aber er hat das Ueble, daß er ſich zu ſchnell anſetzt.

Herr Fabroni hat angezeigt, daß Steinöl, welches mehrere Male hinter einander deſtillirt worden iſt, das elaſtiſche Gummi im kalten Wege vollſtändig auflöſt, und alle Eigenſchaften deſſelben erhält. (Briefe von Giobert an Herrn Berthollet. Turin den 22ſten October 1791).

Herr Froſſard von Pixly erweichte lange Streifen von dieſem Gummi in bloßem ſiedendem Waſſer, näherte ſie ſodann in einer Form einander dergeſtalt, daß ſie zuſammenklebten oder ſich an einander lötheten, und erhielt durch dieß einfache Mittel alle Formen, die er wünſchte.

Dieſe Ueberzüge haben den unſchätzbaren Vorzug, daß ſie nicht platzen, und daß ſie gehandhabt werden können, ohne zu brechen oder abzuſpringen, ſie ſind undurchdringlich für Luft, Waſſer u. ſ. w. werden von Alkohol, von den Säuren u. ſ. w. nicht angegegriffen, und verdienen in jeder Rückſicht, daß man ihren Gebrauch vervielfältige, und ſie zu einem bedeutenden Gegenſtande für die Induſtrie mache.

Zweyter Artikel.

Von den Erdharzen.

Es gibt Naturerzeugniſſe, die zwiſchen den organiſchen und unorganiſchen Subſtanzen die Mitte zu halten ſcheinen, und die ſo zu ſagen zur Verbindung eines Naturreichs mit einem andern dienen; die Erdharze befinden ſich in dieſem Falle. Sie ſind in der Mitte der Erde oder der Metalle enthalten, und ſtellen ſich zuwei-

zuweilen in ſo dichten Lagen dar, daß die kühnſte Einbildungskraft es kaum wagt, ihren Urſprung an die Zerſetzung der organiſchen Materien anzuknüpfen; wir ſehen unter unſern Augen nicht mehr die ungeheuern Vorräthe brennbarer Stoffe entſtehen, und in allen dieſen Beziehungen würden die Erdharze eine Claſſe von Produkten auszumachen ſcheinen, deren Entſtehung und Urſprung uns unbekannt iſt.

Wenn wir jedoch darauf Rückſicht nehmen, daß die Erdharze alle entzündlich ſind, daß ſie Oel bey der Deſtillation von ſich geben, daß ſie in der Regel ſich nur in ſecundairen Erdſtrichen von dritter Formation vorfinden, daß ſie zuweilen Stücke von Muſcheln, Fiſchen, Inſekten und Pflanzen in ſich tragen, ſo können wir nicht umhin, hieraus zwey ſehr natürliche Folgerungen zu ziehn; zuerſt, daß die Entſtehung derſelben nicht bis zum erſten Alter des Erdbodens hinaufſteigt; ſodann, daß die Zerſetzung der Vegetabilien bey ihrer Entſtehung thätig geweſen ſeyn müſſe.

In der That, wenn man von dem jetzigen Zuſtande unſerer Erde ausgeht, ſo iſt es ſchwer, die Möglichkeit der Bildung dieſer ungeheuren Lagen von Erdharz durch Zerſetzung der Vegetabilien zu begreifen, denn es leuchtet ein, daß die Urſache unter der Größe der Wirkung ſteht; aber wenn wir uns mittelſt der Einbildungskraft in die früheſten Zeiten hinauf verſetzen, wo die wenig bewohnte Erde faſt überall nichts weiter zeigte, als eine mit weitläufigen Seen oder dichten Wäldern bedeckte Fläche, ſo wie wir ſie noch in denen Gegenden ſehen, wo Menſchenhände ihren urſprünglichen Zuſtand nicht geändert haben; wenn wir bemerken, daß die Meere, in gewiſſen Strichen, ſo mit lebenden Vegetabilien bedeckt ſind, daß die Schiffe ſelbſt ſich keinen Weg hindurch zu bahnen vermögen; wenn wir die Beobachtungen aller Reiſenden beachten, daß die Oberfläche der Meere des Nordens gegen Spitzbergen, Grönland und Novazembla hin, mit einer ungeheuren Quantität von Holz bedeckt iſt, von dem man ähnliches in den benachbarten Waldungen findet, ſo werden wir unſre Ideen zu der Höhe des Gegenſtandes erheben; wirklich ſind es Vegetabilien die in den Meeren wachſen, oder die von den Flüſſen getrieben und von den Strömen hinweggeführt, lange von den Wellen umhergeſchleudert worden, welche an den Ufern umhergeworfen, übereinandergeſtreut und zuſammengehäuft; dann aber mit Erdſchichten und Lagen von Schlamm bedeckt, und ſo zerſetzt werden.

In den Seen und an den Ufern der Flüſſe finden die nämlichen Veranlaſſungen Statt; aber ſie ſind weniger bedeutend,

und daher auch ihre Wirkungen nur verhältnißmäßig. Wir finden häufig in den durch ſie verurſachten Anſchwemmungen Lagen von Steinkohlen, Torf oder Gagat.

Dieſe urſprünglichen Seen ſind es, die wir faſt überall da finden, wo der Menſch noch nicht urbar gemacht hat, welche den ungeheuren Flüſſen Nahrung gaben, von denen wird noch jetzt die Breite des Bettes bewundern.

Dieſe urſprüngliche Seen ſind es, die, nachdem ſie größtentheils verſchwunden, um ſich im gemeinſchaftlichen Reſervoir zu vereinigen, auf verſchiedenen Punkten unſerer Erde Körper von verſchiedener Gattung abgeſetzt zu haben ſcheinen, deren Bildung wir in der Regel einem viel ſchwerer zu begreifenden und anzunehmenden Grunde, der nach und nach erfolgten Fortrückung des Meeres zuſchreiben.

Aber die Zerſetzung dieſer Pflanzenablager konnte nicht fortwährend und überall die nämliche Art von Erdharz erzeugen; die Verſchiedenheit der Pflanzen muß auch eine Verſchiedenheit in dem Produkte ihrer Zerſetzung veranlaſſen, der fleiſchige und ölige Theil derſelben verändert ſich nicht ſo, wie ihr faſeriger Theil; die Blätter, die jungen Stengel, die nicht holzig werdenden Pflanzen gehen in eine Gährung über, deren Wirkungen weſentlich von der verſchieden iſt, die der Stamm erfährt.

Es liegt ferner in der Natur der Sache, daß dieſe aufeinandergehäuften Pflanzen mehr oder minder dichte Lagen bilden, daß dieſe Lagen mit fremdartigen Materien gemengt ſind, und daß einige ſich unter dem Waſſer, andere außerhalb desſelben und auf dem Ufer bilden. Dieſe verſchiedenen Zuſtände, dieſe mannigfaltigen Verhältniſſe haben einen weſentlichen Einfluß auf die Natur der Produkte, und durch Nachdenken über die vereinte Wirkung dieſer Urſachen, können wir die ſehr abwechſelnde Größe der Lagen, die Reinheit des Erdharzes, das Gemenge der erdigen Stoffe, die Compaktheit der Maſſen, die verſchiedenen Grade der Veränderungen der Pflanzen u. ſ. w. einſehen lernen.

Von dieſem Geſichtspunkte aus, wird es auch leicht ſeyn, die Exiſtenz der exotiſchen Pflanzen in den Lagen von Erdharz, die man in den Ländern findet, in denen die erſtern nicht einheimiſch ſind, zu begreifen; das Bambusrohr und der Bananasbaum ſind in den Kohlenbergwerken der umliegenden Gegenden von Alais vorhanden; und Herr Juſſieu hat indiſche Pflanzen in den Kohlen von Forez gefunden.

Es gibt Erdharze, in denen noch das Gewebe der Pflanzen, aus denen ſie entſtanden, ſichtbar iſt. In Beichlitz werden nach Herrn Jars Angabe zwey Kohlenſchichten gefördert, von denen die eine aus Erdharz, die andre aus foſſilem Holze beſteht. Im Gagat von Bosrup in Schonen unterſcheidet man die Struktur der Buche. In Geldern iſt man auf einen Fichtenwald geſtoßen, der unter dem Sande begraben und faſt in Erdharz verwandelt war. Vier Meilen von Montpellier nahe bey dem Dorfe St. Jean de Cuculles fördert man Kohlenſchichten, in denen das Holzgewebe überall zu erkennen iſt, und deren Bruch und Glanz die des Gagats ſind. Ich ſelbſt habe im Gévaudan Nußſtämme geſehn, die durch einen Strom bloß gemacht worden, und alle Eigenſchaften des Gagats zeigten.

Alle Erdharze geben bey der Deſtillation, Phlegma, eine zum Theil feſte, zum Theil flüſſige Säure, ein Oel, das ſich immer mehr verdickt und ſchwarz wird, und es bleibt in der Retorte ein kohliger Rückſtand.

Die Steinkohle und der Gagat ſind unter allen Erdpechen die, welche am meiſten Kohlenſtoff liefern; ſie geben ſelbſt Ammonium. Der Bernſtein gibt viel Säure, und wenig Kohlenſtoff. Das Steinöl iſt beſtändig in flüſſigem Zuſtande *).

Man kann alſo von den Erdharzen annehmen, daß ſie aus der Vermengung von Pflanzenölen mit mehr oder weniger Kohlenſtoff entſtehen, welche durch die Reaction verſchiedener Säuren verhärtet werden. Wenn man die bekannten Säuren auf den feſten Oelen zerſetzt, ſo bringt man ſie dadurch in einen Zuſtand, der dem dieſer Erdharze ſehr nahe kommt, welches die von uns dargelegte Meynung beſtätiget **).

Die Erdharze nehmen alſo in Rückſicht auf die feſten Oele, die nämliche Stelle ein, als die Balſame in Beziehung auf die flüchtigen; Erdharze und Balſame ſind verdickte Oele in Verbindung mit einer Säure.

Von

*) Auch das Steinöl verdickt ſich nach und nach zu einer dem Braunſtein ähnlichen Subſtanz, wenn ſolches mit Sauerſtoffgas in Berührung gehalten wird. H.

**) Jene Hypotheſe von der Erzeugung der Erdharze kann wohl ſchwerlich als zureichend angenommen werden. Wären ſie durch Säuren verdickte Pflanzenöle, ſo müßte man noch Spuren von Säuren darin gegenwärtig finden, welches nicht der Fall iſt. Vielleicht ſind ſie Produkte der Ausbratung der Vegetabilien, durch unterirdiſche Entzündungen, die nach und nach durch die Einſaugung des Sauerſtoffes verhärtet ſind. H.

Von der Steinkohle.

Die Steinkohle iſt das allgemeinſte unter allen Erdharzen; ſie iſt in beträchtlichen Schichten faſt auf allen Punkten des Erdbodens vorhanden, und man hat ſie zum gewöhnlichſten Brennmaterial in den Werkſtätten und Haushaltungen angenommen.

Dieſe ungeheure Quantität von Erdharzen kann nicht aus der Vergrabung der Pflanzen, die auf dem platten Lande wachſen, herrühren. Wenn man ſelbſt annähme, daß ganze Wälder durch verſchiedenen Revolutionen der Erde begraben worden, ſo würde dieß noch keine mit der Größe der Wirkung in Verhältniß ſtehende Urſache abgeben; überdieß würden dieſe unter die Erde vergrabene Bäume in den Zuſtand von Gagat übergegangen ſeyn, und nicht dieſe Kohlenſchichten zeigen, in denen man keine Spur von Pflanzengewebe mehr entdeckt.

Es iſt hinlänglich erwieſen, daß die Entſtehung der Steinkohle unter dem Meere geſchieht, und wir können uns von der Bildung derſelben einen Begriff machen, wenn wir Rückſicht darauf nehmen, daß außer den zahlreichen Pflanzen, welche die Flüſſe in das Meer ziehen, ſolche in Ueberfluß in dieſem ungeheuren Reſervoir wachſen, und daß alle, wenn ſie den Wellen zum Spiel geworden, in Lagen aufgehäuft werden, und ſich zerſetzen.

Dieſe Zerſetzung der Pflanzen unter dem Waſſer, kann nicht von den nämlichen Phänomenen begleitet ſeyn, als die, welche an freyer Luft geſchieht; unter dem Waſſer nämlich kann die Wärme nur mäßig ſeyn. Das Gewebe der Pflanze wird durch die Flüſſigkeit, in der ſie ſteht, erweicht, die auflöslichen Stoffe derſelben hinweggeführt, und es bleibt, nach einiger Zeit, nichts übrig, als die unauflöslichen Elemente, Oel und Kohlenſtoff. Ich betrachte daher die Steinkohle als das Reſultat der Zerſetzung der Pflanzen unter dem Waſſer, die von ihren Urſtoffen nichts übrig behalten als Oel und Kohlenſtoff, weil dieſe allein der auflöſenden Kraft dieſer Flüſſigkeit entgehen.

Nach dieſen Ideen wird man nicht mehr darüber ſtaunen, in den Steinkohlen noch das Gewebe von einigen bekannten Pflanzen zu finden, und ziemlich häufig Erd- und Seepflanzen darin vereint zu ſehen. Eben ſo wenig, wenn man in denſelben auf Abdrücke von Muſcheln und Fiſchen, und ſelbſt auf Schichten von Muſcheln unter einander gemengt mit Lagen von Erdharz ſtößt, wie ich zu Dorſau (im Gard-Departement) beobachtet habe.

Man ſieht noch deutlich aus der Natur der Berge ſelbſt, aus denen die Steinkohle gefördert wird, daß die Bildung derſelben

unter

unter dem Meere geſchehe, denn jene ſind alle entweder Schiefer, Sandſtein oder Kalkſtein.

Oft findet man den Schiefer nur angetränkt mit Erdpech; es gibt ſolchen, der ſich ſchneiden läßt, der einen gleichen Bruch zeigt, mit Verbreitung einer weißen und lebhaften Farbe brennt, und wieder verlöſcht, ohne ſeine Geſtalt verändert zu haben. In Lavencas bey Milhaud im Departement des Aveyron, wird aus einem Bergwerk dieſer Art gefördert.

Noch zeigt die Oberfläche der Erde auf mehreren Punkten einen mit Erdharz getränkten Kalkſtein, wodurch ihm eine mehr oder minder ſchwarze Farbe mitgetheilt wird.

Ich habe Gelegenheit gehabt, bey Alaix von der Seite von Saint-Ambroix und Servas her auf einer Strecke von mehreren Meilen die Erde und die Kalkfelſen ſo mit Erdharz durchklebt zu ſehen, daß die Sonne dieß in Geſtalt von Stalaktiten auf den Zacken der Felſen flüſſig macht, und daß ſich Kugeln daraus bilden, die zuweilen das Eiſen im Pluge anhalten.

Die Steinkohle wird oft auch im Sandſteine gefunden, und dieß wird wenig auffallend erſcheinen, wenn man darauf ſieht, daß dieſe Berge ihren Urſprung dem durch die Flüſſe in das Meer geführten, und durch Wellen an die Ufer geworfenen Sande verdanken. Die nämliche Bewegung und die nämliche Urſache können Lagen von Pflanzen mitten unter den Lagen von Sandſtein gebildet haben.

Die Steinkohle iſt faſt immer in mehr oder minder dicken Lagen vorhanden; oft findet man in dem nämlichen Berge mehrere, die durch Schichten von Schiefer oder Sandſtein von einander geſchieden ſind, und es iſt ſelten, daß ſie nicht alle mit einander parallel laufen. Noch iſt man allgemein ziemlich einig darüber, daß die unterſten Lagen von beſſerer Qualität ſind, als die oberen.

Die erdige Baſis von jeglicher Art von Steinkohle wird gewöhnlich durch einen mehr oder minder kieſigen Flötzſchiefer gebildet.

Die Qualität der Kohle iſt von dem Verhältniſſe abhängig, in dem ſie ſich mit dem erdigen Stoffe vereinigt befindet. Wenn der Schiefer vorwaltet, ſo iſt die Kohle ſchwer und läßt vielen Rückſtand, nachdem ſie ausgebrannt iſt; wenn er, im Gegentheil, ſich nur in geringem Maaße darin befindet, ſo iſt die Kohle leicht und fett, ſchwillt im Brennen an, und verzehrt ſich faſt ganz.

Der

Der Kies iſt in der Steinkohle nicht immer im Verhältniß mit dem Schiefer, und dieſe Subſtanz iſt es hauptſächlich, welche über die gute oder ſchlechte Qualität der Kohle entſcheidet. Wenn der Kies im Uebermaaß vorhanden iſt; ſo gibt die Kohle bey ihrem Verbrennen einen ſchweflichen Geruch von ſich, verwittert leicht an der Luft, und erwärmt und entzündet ſich zuweilen in den Gruben oder Magazinen, in denen man die aufbewahrt; auch ſind es wahrſcheinlich beträchtliche Anhäufungen von Kohlen dieſer Gattung, denen das Feuer der Vulkane, die Erdbeben und andre ähnliche Phänomene zuzuſchreiben ſind. Wir ſehen täglich vor unſern Augen Reſultate, die uns zur Einſicht dieſer großen und impoſanten Operationen behülflich ſeyn können; in Cranſac im Averron arbeitet ein erdharziger und kieſiger Schieferberg täglich an ſeiner Zerſetzung; die Wärme iſt auf ſeiner ganzen Oberfläche ſehr beträchtlich und nur der Kleinheit der Urſache iſt es zu verdanken, daß dieſer Ort nicht das Schauſpiel eines brennenden Vulkanes ſieht; das Produkt der Zerſetzung iſt ein Alaunerz von der größten Reichhaltigkeit. In Roque-Cremade bey Bedarieux im Hérault-Departement habe ich einen Sandſteinberg geſehen, der durch eine kieſige Kohlenmine, die ſich in ſeinem Innern entzündet, eine Strecke von mehr als 300 Toiſen weit, offen ſtand.

Die kieſigen Kohlen kündigen ſich gewöhnlich durch gelbe Adern an, die ſie nach verſchiedenen Richtungen durchſchneiden. Wenn man genöthiget iſt, ſich ihrer in den Werkſtätten zu bedienen; ſo gereicht dieß immer zum Nachtheil der Keſſel, die der Schwefel-Kies angreift, und in kurzer Zeit zerſtört. Ein ſolches Brennmaterial kann nur zum Brennen des Kalks angewandt werden, und das mit um ſo größerem Vortheil, als es ein Reſiduum läßt, welches zur Güte des Kalks ſelbſt beyträgt.

Die Kohle von der vorzüglichſten Qualität iſt die, in der der erdharzige Stoff am häufigſten und reinſten enthalten iſt: dieſe gibt keine Schwefeldämpfe von ſich, ſie ſchwillt an und die einzelnen Stücke kleben im Brennen an einander, ſie gibt einen fetten Rauch, der, weit entfernt, ſchädlich zu ſeyn, ein vortreffliches Mittel für die Bruſt zu ſeyn ſcheint: der berühmte Hoffmann berichtet, daß alle Bruſtkrankheiten in den deutſchen Dörfern unbekannt ſind, in denen man ſich nur dieſes Brennmaterials bedient.

Um die Steinkohlen zu manchem Gebrauche einzurichten, wo der Rauch gefährlich ſeyn würde, unterwirft man ſie

einer

einer Bereitung die man ſehr uneigentlich Entſchwefelung nennt. Es iſt vielmehr eine wahrhafte Verkohlung der Steinkohle, eine Operation, die ſowohl der Methode als dem Reſultate nach, der ähnlich iſt, deren man ſich bedient, um Holz zu verkohlen. So wie bey der Verkohlung des Holzes fängt man damit an, Pyramiden von Kohlen aufzuſtellen, die in der Mitte angezündet werden, und wenn die Hitze die ganze Maſſe durchdrungen, bedeckt man die Seiten mit naſſer Erde: von dieſem Augenblicke an zerſtreuen ſich eine Portion des Oeles und Waſſers in Rauchgeſtalt, und es bleibt nichts als Reſiduum, als eine leichte, ſchwammige Kohle, die an der Luft 20 bis 25 Procent an Feuchtigkeit annimmt, und die, bey ihrem ruhigen Verbrennen die nämlichen Phänomene zeigt, als die Holzkohle. Sie gibt faſt keine Flamme und keinen Rauch aber viele und lang anhaltende Wärme.

Die Steinkohle wird allgemein als Brennmaterial gebraucht: ſie hat den Vorzug vor dem Holze, daß ihre Anwendung leichter und ihre Wirkung gleichmäßiger iſt, aber ſteht ihm nach, wegen des Rauches, den ſie hervorbringt und der Schwierigkeit ſich ihrer in geringer Maſſe zu bedienen; auch noch um des Willen, weil ſie die Röſte und die Keſſel ſchneller abnutzt. Nichtsdeſtoweniger haben ſie die Engländer für alle ihre Bedürfniſſe angenommen, ſie heitzen ihre Wohnungen damit; ſie gebrauchen ſie in allen ihren Werkſtätten und es iſt zu wünſchen, daß man in Frankreich ihren Gebrauch eben ſo allgemein mache und dieß Brennmaterial benutze, um die erſchöpften Waldungen wieder herzuſtellen.

Becher ſagt in ſeinem 1683 gedruckten Werke, daß er dahin gelangt ſey, den ſchlechten Holländiſchen Torf und die ſchlechten Engliſchen Steinkohlen zum gewöhnlichen Gebrauche einzurichten. Er fügt hinzu, daß er daraus einen Theer gezogen habe, vorzüglicher als der ſchwediſche und daß er dieſen ſelbſt in England bekannt gemacht und dem Könige vorgelegt habe.

In Schottland hat Mylord Dondonald Oefen eingerichtet, in denen man das Erdpech aus den Kohlen entbindet und es als Dämpfe in Kammern auffängt, wo die Condenſation desſelben mittelſt eines fließenden Waſſer geſchieht, welches den obern Theil fortwährend abkühlt. Dieſe Fabrik hat, während mehrerer Jahre, der Engliſchen Marine allen Theer geliefert, deſſen ſie benöthiget war.

Herr

Herr Faujas hat dieß Verfahren in Paris vor dem Gouvernement ausgeführt, und die nämlichen Zwecke erreicht *). Man darf nur kegelförmige Oefen bauen, an der Seite deren kleine Oeffnungen angebracht ſind, durch die der Luftzug ſtreicht und deren Rauchfang in eine Kammer ausläuft, die zum Recipienten dient und auf den Boden welcher man eine Waſſerſchicht gießt, um die Dämpfe zu fixiren und zu condenſiren; dieſen Ofen füllt man mit Kohlen an, die man deſtilliren will und entzündet ſie von unten; ſo wie die Wärme ſich den obern Lagen mittheilt, ſteigt das Erdharz in Dämpfen in die Höhe und condenſirt ſich in der Kammer: die Seitenöffnungen aber werden verſchloſſen oder geöffnet; je nachdem es nöthig iſt, zu verhindern, daß der Dampf dadurch nicht herausziehe oder das Verbrennen durch Leitung von Luftſtrömen von außen nach innen zu befördern.

Es ſcheint, daß für dieſen Gebrauch die Kohlen die beſten ſind, welche in den Werkſtätten die ſchlechteſten genannt werden.

Dieſe Kohlen liefern noch Ammonium welcher ſich im Waſſer auflöſt und leicht vom Oele geſchieden werden kann **).

Die Naphta, das Steinöl, das Erdpech, der Aſphalt ſind nur leichte Modificationen des in der Steinkohle im Ueberfluß enthaltenen Oeles.

Es iſt leicht einzuſehen, daß in allen den Abſetzungen von kieſigen Kohlen, in denen die Zerſetzung geſchieht, ſich durch eine natürliche Folge der in allen dieſen Fällen ſich entwickelnden Wärme, Phänomene, ähnlich der Deſtillation, erzeugen müſſen; das flüſſig gewordne Oel trennt ſich ſodann vom Erdharz, bricht ſich Bahn durch die kieſige Maſſe und läuft heraus. Zuweilen dient das durch dieſe Lagen ſich filtrirende Waſſer dieſem Oele zum Vehikel, wie man in der Steinölquelle von Gabian, zwiſchen Pézénas und Bedarieux ſehen kann, wo das bituminöſe Waſſer an den Fuß eines Berges hin läuft, deſſen Gipfel vulkaniſch iſt. Die Gegenden umher zeigen Trümmern von mehreren verlöſchten Vulkanen, und man fördert die Kohlen eine Lieue von der Quelle; hier kann

*) Durch die unermüdete Thätigkeit des Königl. Pr. geh. Staatsminiſters und Oberberghauptmanns, Herrn Grafen von Reeden Excellenz, werden auf den preuſſiſchen Steinkohlenwerken in Schleſien jährlich bedeutende Maſſen Steinkohlen in Coak verwandelt, und dabey ſo wie in England ein trefflicher Theer gewonnen. H.

**) Nicht alle Steinkohlen liefern Ammonium, viele liefern auch eine neutrale ammonialiſche Flüſſigkeit, noch andere eine Säure. H.

kann man alſo nicht umhin, über die Bildung des Steinöls der von uns angenommenen Theorie beyzupflichten.

Die Gegenden in der Nähe von Vulkanen, und die, welche Minen von kieſigen Kohlen enthalten, zeigen überall ähnliche Phänomene; und wie man auch die daraus entſtehenden Erdharze nennen möge, ſo muß man ihnen allen doch einen gemeinſchaftlichen Urſprung zugeſtehen. Die Naphta, das Steinöl, das Erdpech und der Aſphalt ſind alſo in den Augen des Chemikers nur durch Modificationen von einander verſchieden.

Zuweilen entzünden ſich dieſe erdharzigen Oele, wenn ſie aus der Erde kommen, und unterhalten ein fortwährendes Feuer; Kämpfer hat die Erdpechquellen bey Erbens am Kaspiſchen Meere unterſucht und eine darunter gefunden, aus der eine nie verlöſchende Flamme aufſteigt. Die Indianer behaupten, Gott habe den Teufel da hineingeworfen, um das Menſchengeſchlecht von ihm zu befreyen, und wallfahrten dahin um die Vorſehung zu bitten, daß ſie dieſen Feind der Menſchen nicht entwiſchen laſſe. Dieß immerwährende Feuer ſchafft den Einwohnern von Baka großen Vortheil; man gräbt die Oberfläche eines kleinen Bezirks von dieſem brennenden Boden auf, und ſcharrt Kalkſteine mit dieſer ausgegrabenen Erde wieder ein, und in zwey oder drey Tagen iſt der Kalk fertig. Die Einwohner des Dorfes Fragane begeben ſich dahin, um ihre Speiſen zu kochen.

Das Erdpech iſt eine Modification des Steinöls. Man trifft es in Auvergne an, es erweicht ſich während des Sommers und die Einwohner ſammeln es ſorgfältig, um ihr Vieh damit zu zeichnen.

Der Aſphalt hat eine glänzendere Farbe, iſt trockener und brüchiger. Er ſchwimmt auf der Oberfläche des aſphaltiſchen, oder ſchwarzen Meeres. Der Aſphalt, welcher in den Handel kommt, wird aus den Minen von Annemore und beſonders aus dem Fürſtenthum Neufchatel gezogen: Pallas traf Quellen davon an den Ufern des Sockfluſſes in Rußland.

Vom Bernſtein.

Der Bernſtein (gelber Amber, Karabé, Electrum) wird in braunen oder gelben, durchſichtigen und trüben Stücken gefunden, die der Politur fähig ſind, electriſch durch Reibung werden u. ſ. w. Er iſt zerreiblich und brüchig.

Es gibt keine Subſtanz, die die Einbildungskraft der Schriftſteller ſo beſchäftiget hätte, als dieſe: Sophocles ſchon hatte

hatte angenommen, daß er in Indien, aus den Thränen der in Vögel verwandelten Schweſtern des Meleager, die ſie ihrem Bruder nachweinten, entſtanden wäre. Aber eine der anmuthigſten Dichtungen über dieſen Gegenſtand iſt die, zu der die Fabel vom Phaeton, der den Himmel und die Erde verbrannte und durch einen Blitzſtrahl in die Fluthen des Eridanus hinabgeſchleudert worden, die Veranlaſſung gegeben; die koſtbaren Thränen ſeiner Schweſtern fielen nach derſelben in das Waſſer hinab, ohne ſich mit ihm zu vermengen, wurden feſt darin, ohne ihre Durchſichtigkeit zu verlieren und bildeten ſo den von den Alten ſo geſchätzten Bernſtein.

Indem wir dieſe Erdichtungen über ſeinen Urſprung bey Seite ſetzen, müſſen wir den Bernſtein wie ein durch die Reaction der ſalzigen Subſtanzen gehärtetes Pflanzenöl betrachten; die Pflanzentheilchen und Inſecten, die man in Stücken von Bernſtein findet, alles dieß zeigt an, daß er flüſſig geweſen ſey, und die Säure, welche man durch Deſtillation daraus extrahirt, erlaubt es nicht, ihn zu den Erdharzen zu berechnen.

Man findet den Bernſtein oft auf Betten von Kiesgrund, die mit einer Lage bituminöſen Holzes bedeckt ſind; ich ſelbſt habe in dem Walde Leſcrelle in Provence ein Stück von ſieben Pfund an Gewicht gefunden, das ganz in grauer Kieserde incruſtirt war; das Innere dieſer Art von Adlerſteinen iſt ſehr reiner Bernſtein von gräulicher Farbe: man hat ſolchen auch in der Nähe von Siſteron angetroffen.

Wenn man den Bernſtein am bloßen Feuer, aber bey einer nach Graden erhöheten und wohl ausgeſparten Wärme deſtillirt, ſo zieht man daraus zuerſt eine wäſſerige und ſaure Feuchtigkeit, ein flüſſiges Oel, welches bey'm Fortſchreiten der Deſtillation ſchwarz und dick wird, und ein feſtes ſaures Salz, welches ſich am Halſe der Retorte ſublimirt.

Die ſaure Flüſſigkeit, welche zuerſt bey'm Deſtilliren herauskommt, hält eine Portion flüchtigen Salzes und ein wenig flüchtiges Oel in Auflöſung. Man hat dieß erſte Produkt Bernſteingeiſt genannt.

Das feſte Salz hat, wenn es in Waſſer zerlaſſen wird, alle Eigenſchaften des ſauren Geiſtes; man reiniget es durch Sublimation. Noch gelangt man dazu, wenn man es nach Scheffer mit Sand, nach Bergmann mit Thon und nach Spielmann mit Salzſäure deſtillirt u. ſ. w. Eben ſo, wenn man es, nach Bourdelies Anweiſung, mit Salpeter verpuffen

 läßt

läßt *), und wenn man es, nach einem von Pott beſchriebenen Verfahren durch Baumwolle filtrirt.

Dieß Salz wird zu Königsberg im Großen fabricirt, wo man die Abgänge des dort verarbeiteten Bernſteins deſtillirt.

Die Säure hat einen pikanten Geſchmack; ſie löſt ſich in ihrem doppelten Gewichte an ſiedendem und in vier und zwanzig Theilen kalten Waſſers auf. Sie kriſtalliſirt in dreyeckigen Prismen mit ſtumpfen Spitzen.

Das Bernſteinöl iſt unter allen bituminöſen Oelen das weißeſte und das am wenigſten übelriechende. Man beraubt es durchaus ſeiner Farbe, wenn man es mit Thon oder bloß mit Waſſer, nach Rouelle's Vorſchlag, deſtillirt.

Das Bernſteinöl bildet mit dem Ammonium eine ſeifenartige und weiße Flüſſigkeit, die Eau de luce genannt wird. Dieſe Bereitung bildet nach einiger Zeit einen Bodenſatz und hat dann nicht mehr ihre urſprüngliche angenehme Farbe. Um dieſen Uebelſtand zu beſeitigen, habe ich vorgeſchlagen, puniſches Wachs (Wachsſeife) mit ein wenig Bernſteinöl in Alkohol aufzulöſen und darauf ein wenig Ammonium zu gießen. Dieſe Verbindung, wenn ſie gehörig gemacht worden, zerſetzt ſich nicht mehr.

Der Alkohol greift den Bernſtein an und gibt ihm eine gelbe Farbe. Hoffmann macht dieſe Auflöſung, indem er Alkohol über dem mit feſtem Alkali zerriebenen Bernſtein digeriren ließ. Dieſe Hoffmannſche Bernſteinfärberey wird durch Waſſer nicht weiß und hat mithin einen ſeifenartigen Character, den die nicht beſitzt, welche bloß durch Einwirkung des Alkohols auf den Bernſtein gemacht worden.

In den Künſten bedient man ſich des Bernſteins zur Verfertigung von Schmuck.

Es ſcheint daß die Alten dieß Erdharz mehr geſchätzt haben, als wir, weil ſie faſt alle ihre Verzierungen daraus machten **).

Die

*) Dieß ſcheint eine irrige Vorſtellung zu ſeyn. Bernſteinſäure mit Salpeter verpuffet, wird total zerſtört. Das beſte Reinigungsmittel für jene Subſtanzen iſt das Kochen derſelben mit Kohlenpulver. H.

**) Unter den Neuern ſcheinen vorzüglich die Franzoſen einen großen Werth auf den Bernſtein und die daraus gearbeiten Sachen zu ſetzen. Die Kunſtkammer in Berlin war im Beſitz der größten Seltenheiten aus Bernſtein gearbeitet. Bey der Occupation des Landes durch franzöſiſche Truppen, ſind ſie alle nach Frankreich gewandert. H.

Die Eigenſchaft geſchnitten werden zu können, und eine ſchöne Politur anzunehmen, mußte ſeinen Gebrauch vervielfältigen.

In der Arzeneykunſt wird er zu Räucherungen angewendet und die Apotheker machen aus Bernſteingeiſt und Opium einen Bernſteinſyrup, der als ein beruhigendes Mittel ſehr wirkſam iſt.

Der Bernſtein macht die Baſis des Bernſteinfirnis aus. Um ihn in Leinöl auflöſen zu können, fängt man damit an, ihn zu roſten, indem man ihn in Schmelzung erhält, wodurch ihm etwas Säure und etwas Oel entzogen werden; ſodann iſt er fähig ſich in Oel aufzulöſen. Ohne dieſe vorläufige Operation iſt die Auflöſung nur ſehr unvollſtändig. Der Bernſteinfirnis iſt übrigens feſter als alle andere und fähig einer ſchönen Politur anzunehmen.

Vom Gagat.

Es gibt keinen reiſenden Naturforſcher, der nicht Gelegenheit gehabt hätte, den Uebergang des Holzes in den Zuſtand von Gagat oder Erdpech zu beobachten. Häufig und auf verſchiedenen Punkten der Erde trifft man in die Erde gegrabene Baumſtämme, die in dieſen Zuſtand verwandelt worden. Faſt in allen dieſen laſſen ſich die unterſcheidenden Merkmale der Gattung von Bäumen erkennen, zu denen ſie gehörten.

Dieſe zerſetzten Stämme ſind mehr oder weniger zerbrechlich und mehr oder weniger fett, nach der Natur des Baumes, dem Grade ihrer Veränderung und der Art des Bodens. Alle haben einen glatten und glaſigen Bruch, aber alle können nicht bearbeitet werden. Es gibt ſelbſt ſolche, die von Kieſen durchdrungen ſind und die in ziemlich kurzer Zeit an der Luft effloresciren. Daher kommt es, daß man die Lagen von Gagat oder Erdpech, die man über den Erdboden ausgebreitet findet, nicht mit gleichem Vortheil benutzen kann.

Die Zerſetzung des Holzes fängt von außen an, und verbreitet ſich nach und nach, bis in das Herz des Baumes.

Ich habe Proben der Art geſehen und beſitze ſogar ſelbſt welche, in denen der Kern noch im holzigen Zuſtande iſt und alle Eigenſchaften des Holzes, die Farbe ausgenommen, die etwas braun geworden, zeiget, während das Aeußere aus einer Lage von ſehr glänzendem und vollkommenem Gagat beſteht.

Wenn das Gewebe des Baumes nur aus einem Bündel von trockenen Faſern beſteht; ſo iſt der daraus entſtehende Gagat trocken und brüchig, und kann nicht zur Verfertigung der Schmuckſachen die man ſonſt aus dieſem Erdharz macht, ge-

braucht werden; iſt dagegen das Gewebe der Pflanze fett und ölig, ſo gewinnt die Faſer Weichheit und das innige Gemenge dieſer beyden Stoffe kann ſodann geſchnitten und auf das vollkommenſte polirt werden.

Es iſt dieſe letztere Art von Gagat welche in mehreren Fabriken zu Knöpfen, Halsbändern, Doſen u. ſ. w. verarbeitet wird. Wir beſitzen eine ſolche Fabrik in der Gegend von Sainte-Colombe, drey Lieues von Caſtelnaudary. Man bearbeitet dieß Erdharz und gibt ihm Politur durch Schleifſteine, mittelſt deren ſie façonnirt werden.

Von den harzigen Stoffen der Pflanzen.

Alle Fichten geben einen harzigen Saft von ſich, aber nicht alle in gleicher Quantität.

Unter den verſchiedenen Gattungen von Fichten ſind folgende die ergiebigſten an Harz.

Die Cypreſſen-Fichte. Die canadiſche, dreyblätterige Fichte.

Die graue Fichte. Die canadiſche Fichte mit kurzen gekrümmten Blättern; ſo wie auch Zapfen.

Die weiße Fichte. Die fünfblätterige Fichte mit langen Zapfen; die Meerfichte ſcheint von dieſer eine Abart zu ſeyn.

Die rothe Fichte. Die canadiſche zweyblätterige Fichte von der die Zapfen die Geſtalt eines Eyes haben und von mittlerer Dicke ſind.

Boden, Alter, Dicke haben weniger Einfluß auf die Quantität des Harzes, als die Lage und Dichtigkeit der Rinde; die Fichten die nach Mittag zu liegen und von der Sonne getroffen werden, liefern viel, die, welche eine ſehr harte Borke haben, geben weniger. Die Fichten, welche zu nahe auf einander ſtehen, haben faſt gar kein Harz in ſich, ſie müſſen dazu wenigſtens durch einen Zwiſchenraum von zwölf Fußen getrennt ſeyn. Uebrigens verändern die Art des Bodens und die Lage desſelben in Rückſicht auf die Sonne, die Nothwendigkeit dieſer Entfernung. Man ſchneidet ſorgfältig die jungen Zweige die an dem Stamme wachſen, ab, hierdurch wächſt der Baum mehr in die Höhe und die Stämme werden beſſer von der Sonne erreicht.

Hohe Fichten in fetten Erdſtrichen und während regnigter Jahreszeiten liefern kein Harz von ſo guter Qualität.

Die jungen Fichten geben wie die alten, Harz, man entnervt ſie aber, wenn man es daraus ziehet.

Das Harz läuft vorzüglich im Sommer.

Die

Die Fichten ſind zwanzig bis fünf und zwanzig Jahre ergiebig und man fängt an, das Harz daraus zu extrahiren, wenn ſie ein Alter von zwanzig Jahren erreicht haben.

Der harzige Saft läuft faſt nur aus dem holzigen Körper und ſickert zwiſchen dem Holz und der Rinde durch; die äußeren holzigen Lagen liefern mehr als die inneren: durch die Borke ſchwitzen nur einige Tropfen ſchönen Harzes heraus. Die Wurzeln ſind auch ſehr ergiebig an Saft. Die Knorren enthalten mehr Harz, als der übrige Baum; die Wurzeln mehr als die Zweige u. ſ. w. Der holzige Theil nahe bey den Einſchnitten oder Narben gibt noch mehr.

Wenn die Fichten beynahe zwanzig Jahre alt ſind, ſo bekommen ſie einen Umfang von 3 bis 4 Fuß, und ſind ſtark genug um das Abziehn eines Theiles des harzigen Saftes, der in ihren verſchiedenen Theilen circulirt, vertragen zu können.

Der harzige Saft fängt im Frühjahr an zu fließen, und in dieſer Jahreszeit ſchneidet man auch die Bäume ein, um das Produkt herauszuziehen.

Es fließt in flüſſiger Geſtalt fort bis zum Herbſte. In der Regel fängt es im Lauf des May's an, und endigt im September.

Um dieß Abfließen zu erleichtern und es auf einen Punkt hinzurichten, wählt man am Fuße des Baumes und ganz nahe an der Erde in dem Theile, der nach Mittag hin, ſteht, und der am reichſten an Harz und am geneigteſten ſcheint, es fahren zu laſſen, einen Raum von 3 Zoll Breite auf 6 bis 8 Zoll Länge; nimmt die Rinde mit einer Axt weg und hebt mit der krummen Axt einen Span des Holzes heraus; das Harz fängt dann ſogleich zu laufen an und man ſieht es in durchſichtigen Tröpfchen durch die Holzfaſern durchſchwitzen; ſodann aber an der Rinde des untern Theiles des Baumes herunterlaufen, von wo es in ein am Fuße zum Auffangen desſelben angebrachtes Loch, oder in eine zu dieſem Zwecke hingeſetzte Wanne läuft.

Wenn es mit dem Laufen langſamer zu gehen anfängt, ſo erweitert man den Einſchnitt nach oben zu und nimmt eine neue Lage von dem holzigen Theile hinweg; von vierzehn zu vierzehn Tagen muß man ihn immer von friſchem öffnen.

Dieſer Einſchnitt wird alſo nach und nach größer und erreicht gegen das Ende des Jahres eine Länge von einem Fuß. Man hält mit der Arbeit inne, ſobald der Wiedereintritt der Kälte das Harz feſt macht und deſſen Herabfließen Einhalt thut.

Im folgenden Frühjahr öffnet man die Wunde von neuem, und nach 5 bis 6 Jahren hat ſie dann eine Höhe von 5 bis 6 Fuß erreicht.

Wenn

Wenn ſie aber zu dieſer Höhe gelangt iſt, ſo macht man einen neuen Einſchnitt am Fuße des Baumes, faſt zur Seite des erſten, und zieht ihn nach und nach und parallel mit dem erſteren, in die Höhe.

Während aus dieſem nun Harz herausfließt, ſo vernarbt der erſtere ſo, daß man um den Baum herumgehn und die erſten Narben wieder anzapfen kann.

Man muß, wenn man die Wunde erneuert, die Vorſicht anwenden, nur ſehr dünne Späne abzuheben.

Auch muß der Arbeiter mit gut abgezogenen Inſtrumenten verſehen ſeyn. Dieſe Vorſichtsmaaßregeln ſind wichtig für die Geſundheit des Baumes und in Rückſicht der Quantität des Harzes, die man daraus ziehen kann.

Ein einziger Mann kann zweytauſend fünfhundert bis zweytauſend achthundert Füße von Bäumen beſorgen; er gießt das Harz, welches in den Gefäßen, die man zu den Füßen des Baumes hingeſetzt, um es darin aufzufangen, geſammelt worden, in Barils, und demnächſt wird es in den Handel gebracht.

Das aus dem ehemaligen Cayenne wird Galipot, das Provenzaliſche Perinne - vierge genannt. In der Provence hat man in einigen Cantonen den Gebrauch, eine kleine Grube im Boden derjenigen, die zum Auffangen des Harzes beſtimmt iſt, anzubringen, und dieſe beyden Gruben durch Rosmarinzweige zu trennen, mit denen man die Mündung der zweyten überdeckt.

Der flüchtigſte Theil des Harzes filtrirt ſich durch dieſe Zweige, und läuft in die kleine Grube; man kennt dieß Harz unter dem Namen bijon.

Ein geſunder Baum liefert jährlich 12 bis 16 Pfund Harz.

Vom Herbſte bis zum Frühjahr ſetzt die kleine Quantität von Harz, die aus dem Baume fließt, ſich auf der Oberfläche an, von wo man ſie mit Kratzeiſen, die am Ende eines Stockes befeſtiget ſind, losmacht; dieß Harz iſt zu Bordeaux unter dem Namen barras bekannt.

Um dieß gelbe Harz zu bereiten, welches im Handel weißes Pech und in der Provence raſe genannt wird, ſetzt man auf einen Ofen einen kupfernen Keſſel mit einem um einige Zoll umgekehrten Rande, bringt an einer Seite des Randes eine Rinne von 6 bis 8 Zoll Länge an, und ſtellt unter dieſe Rinne einen ausgehöhlten Trog den man mit Waſſer anfüllt, in eine fichtene Wanne.

Man

Man thut ſodann das flüſſige und feſte Harz, das man aus der Fichte gezogen, in den Keſſel; dieſer Saft ſchmilzt bey einer mäßigen Wärme; wenn er geſchmolzen iſt, gießt man Waſſer darauf; das Harz ſchwillt und ein Theil läuft in den Trog, der Arbeiter trägt es fortwährend zum Keſſel hin, rührt das Ganze gehörig um und mengt es durcheinander und fährt damit fort, bis alles Waſſer zerſtreut iſt. Das Schmelzen des Harzes wird am Ende ruhiger, die Farbe desſelben geht in das Gelbe über, und in dieſem Zuſtande gießt man es in einen andern Trog, worin es ſich durch Stroh filtrirt und in Formen läuft, die ſorgfältig im Sande angebracht worden.

Dieſe Formen ſind runde Löcher, deren Seiten gehörig feſtgeſchlagen und gleichgemacht worden, und die Harzbrote, welche deren Geſtalt annehmen, wiegen 200 Pfund.

Wenn man, ſtatt das Harz in einem offenen Keſſel zu kochen, es in einer Deſtillirblaſe mit Waſſer kocht; ſo entwickelt ſich eine Art von Terpenthinöl, welches eau de raſe genannt wird, und um vieles ſchlechter iſt, als das wahre Terpenthinöl iſt.

Wenn man das Harz in Tröge thut, die aus zuſammengefügten Brettern beſtehen, und dieſe der Sonne ausſetzt, ſo ſchwitzt ein Theil durch die Spalten heraus, welcher dann durch die Sonne ausgebratener Terpenthin genannt wird.

Dagegen wird der geſchmolzene Terpenthin zart, welcher in einem Gefäße durch die Hitze geſchmolzen wird.

Man hat ſelbſt das flüſſigſte Pech zu den Terperthinen gerechnet, aber dieſes iſt der ſchlechteſte von allen, und ſteht unter dem, der aus den Lerchenäumen und ſelbſt aus den Fichten gezogen wird.

Der Baum liefert, ſo lange er lebendig iſt, nicht alle ſein Harz durch die Einſchnitte, die man in ſeinen Stamm macht; aber wenn er abgeſtorben, unterwirft man ihn einer Operation, durch die man es, bis auf das letzte Atom, herauszieht, und dieß aus dem todten Baume gezogene Harz nennt man Theer.

Um den Theer zu extrahiren, darf man nur die Theile des Holzes, in denen er enthalten iſt, einer Hitze ausſetzen, die hinreicht, ihn zu erweichen und zum Fluß zu bringen, ohne jedoch ihn zu entzünden, oder zu verflüchtigen.

Man handelt in dieſem Sinne, wenn man das in kleine Stücke zerſchnittne Fichtenholz auf einen Haufen zuſammenlegt, deſſen Seiten man mit Erde, Raſen oder Ziegelſteinen bedeckt, dann die ganze Maſſe durch, von oben angebrachtes, Feuer erwärmt,

erwärmt, und das ganze gegen den Boden zulaufende Harz in kleinen Graben aufängt, die es nach außen abführen.

Die Oefen, in denen dieß gedämpfte Verbrennen vor ſich geht, ſind von verſchiedener Geſtalt und Dimenſion. Aber alle bekannte Verfahrungsarten kommen in einigen, hier mitzutheilenden Grundſätzen und Gewohnheiten überein.

Um Theer daraus zu extrahiren, wählt man das Herz des Baumes, die Knorren und alle harzige Adern.

Man gibt hierbey den rothen Theilen den Vorzug.

Man verwirft Rinde und Blätter, die einen Theer von geringerer Güte geben.

Man bedient ſich des Strohes, durch das man das geſchmolzene Harz hat laufen laſſen, ſo wie der Späne, die man zur Wiedereröffnung der Einſchnitte gebraucht hat.

Man nimmt zur Bereitung des Theers die Bäume, die von Harz und vorzüglich durch Alter erſchöpft ſind, ſolche, die der Wind abgebrochen oder entwurzelt hat, und die Späne, die bey der Bearbeitung dieſes Holzes abfallen.

Der Theer wird um ſo viel beſſer, als die Bäume, die ihn liefern, harzhaltiger ſind, jemehr Aufmerkſamkeit man darauf verwendet, die Rinden und die jungen Zweige wegzuwerfen, und um wie viel mehr Mittel man anwendet, das Verbrennen und die Verflüchtigung des Harzes zu verhindern.

Um guten Theer zu erhalten, iſt es ferner weſentlich nothwendig, daß man nicht zu grünes und nicht zu trockenes Holz nehme, und es gibt einen Grad von Halbtrockenheit, den man wohlthut, zu benutzen.

Man kann das Holz zu allen Zeiten ſchneiden, aber hauptſächlich im Herbſte fällt man es zu dieſem Gebrauch, und deſtillirt den Theer im Winter.

Noch muß man das Holz in kleine und gleiche Stücke zertheilen, damit man alles darin enthaltene Harz zu gleicher Zeit herausziehe.

Die Art der Leitung des Feuers verdient noch beſondere Aufmerkſamkeit:

1) Ein zu heftiges Feuer verbrennt und zerſtreut das Harz.

2) Eine zu ſtarke Wärme verflüchtigt es, und der Theer wird zu trocken.

3) Eine gedämpfte und ſchwache Hitze zieht nur einen Theil des Harzes heraus, und läßt in dieſem Produkte den wäſſerigen Stoff, der in dem Holze war.

Ein

Ein mit recht rothem und recht harzigem Holze angefüllter Ofen liefert ein Viertheil des Gewichts an Theer; in der Regel aber gewinnt man nur zehn bis zwölf Procente.

Die verſchiedenen Oefen, die zur Bereitung des Theers gebraucht werden, ſcheinen mir alle ihre Vorzüge und ihre Nachtheile zu haben.

In den Bergen der Provence haben die Oefen die Geſtalt großer Krüge, und ein Theil derſelben iſt in der Erde eingegraben; ſie haben im untern Theile achtzehn, im Bauche zwanzig, und oben zwey Zoll im Durchmeſſer.

Man ſchneidet das Holz nun in Stücke von achtzehn Zoll Länge auf anderthalb Zoll Breite, und ſchichtet ſie ſo auf, daß ſie Röſte bilden, deren Zwiſchenräume man mit Spänen oder mit andern perpendiculair aufeinandergehäuften Stückchen ausfüllt.

Bey Bordeaux macht man eine cirkelförmige Grube von ſechs und dreyßig bis acht und vierzig Fuß im Umfange, errichtet darin einen Heerd von horizontal auf einandergelegten und gehörig verkitteten Ziegeln, und bringt in der Mitte einen kleinen Canal an, um den Theer aufzunehmen, und ihn in eine Butte zu leiten, die der Keller genannt, und in der Waſſer gehalten wird, damit ſich der Theer darin reinige; dieſen Keller aber leert man, ſo wie er ſich gefüllt, wieder aus, um den Theer in Fäſſer zu füllen, in denen er verſandt wird. Auf dieſen Heerd des Ofens legt man in kleine Stücken geſchnittenes Holz, bis zu einer Höhe von acht bis zehn Fußen. Die Seiten des Haufens werden mit Raſen und Erdklößen belegt, und man zündet ſodann den obern Theil des Keſſels an, in den man zuvor eine Schicht trockneren Holzes geſchoben. Die Wärme theilt ſich überall mit, und wenn das Feuer abnimmt, ſo öffnet man die Luftlöcher durch das Hinwegnehmen einiger von den Erdklößen an verſchiedenen Stellen der Seitenwände, um den Luftzug zu befördern.

Wenn die Operation beendiget iſt, werden alle Oeffnungen verſchloſſen, und nach einigen Tagen nimmt man die entſtandenen Kohlen heraus.

Die Oefen, deren man ſich in Louiſiana bedient, ſind von den eben beſchriebenen wenig verſchieden; bloß der Boden iſt bey ihnen nicht mit Ziegeln bedeckt, und die Abhängigkeit des Erdreichs allein, welches ſehr feſt geſtampft wird, leitet den Abfluß des Theers, der durch ſehr verlängerte Rinnen in Reſervoirs fällt, die in der Erde angebracht ſind.

Das

Das im Walliſerlande übliche Verfahren bey Extrahirung des Theers, wird dort von allen Bauern angewandt, und da es alle Mittel in ſich faßt, um ſowohl dem Verluſte an Theer vorzubeugen, als ihn in guter Qualität zu erhalten; ſo werden wir es mit der größten Sorgfalt beſchreiben, und nur der unbedeutenden Abweichungen dabey erwähnen, die Beobachtung und Erfahrung als nothwendig ergeben haben.

Man errichtet einen Ofen von der Form eines, auf dem ſpitzen Ende ſtehenden, Eyes. Man kann in Rückſicht der Dimenſionen abwechſelnd verfahren, je nachdem die Quantität des zu brennenden Holzes groß iſt. In der Regel muß er zwey Mal ſo hoch als breit ſeyn. Die größten können neun Fuß Höhe, fünf im Durchmeſſer, und drittehalb an der obern Oeffnung haben.

Um den Ofen aufzubauen, fängt man damit an, die Dimenſionslinien des Grundes zu ziehen, und errichtet dann ſteinerne Mauern bis zu zwey Drittheilen der ganzen Höhe. Das Innere füllet man mit Quaderſtücken, oder in Ermangelung dieſer, mit horizontal gelegten, gehörig aneinandergekitteten Ziegelſteinen, aus. Der Grund iſt hohl, und muß die Geſtalt des Innern einer Eyerſchale haben. Fünf Zoll vom Boden wird ein Loch von achtzehn Linien im Durchmeſſer angebracht, welches ſich nach außen und unter dem Ofen hin öffnet, mit einem Abhange von ſechs bis acht Zollen, und hierin wird eine große eiſerne Röhre, wie etwa ein Flintenlauf von ſtarkem Kaliber geſteckt, um den Theer in die zu ſeiner Aufnahme beſtimmten Barils zu leiten.

Zwanzig oder fünf und zwanzig Zoll vom Boden den Ofens werden parallellaufende eiſerne Stangen errichtet, damit das Holz darauf ruhen und der Theer, den die Wärme entbindet, dadurch herablaufen könne.

Man beendiget den Bau des Ofens mit Bruchſteinen und Erde, und läßt am obern Theile deſſelben eine Oeffnung von drittehalb Fuß im Durchmeſſer, um ihn gehörig anfüllen zu können.

Man verkittet ihn ſorgfältig von innen und von außen, und hat die Vorſicht die Spalten und Sprünge zu verſtopfen, ſobald als ſie entſtehen.

Es iſt unnöthig zu bemerken, daß man ſtatt der angegebenen Materialien jede andere, die man zur Hand hat, nehmen kann.

Noch

Noch iſt es vortheilhaft, die Wände des Ofens mit einigen Löchern zu verſehen, deren man ſich ſowohl zur Beförderung des Luftzuges, als zur willkührlichen Steigerung der Wärme bedienen kann.

Wenn man auf dieſe Weiſe den Ofen aufgebaut hat, ſo ſteigt ein Menſch hinein, und legt das in Stücke von zwey Zollen Breite, und achtzehn Zollen Länge geſchnittene Holz in Schichten auf den Roſt, füllt ſorgfältig den ganzen Umfang damit aus, wobey er ſein Hauptaugenmerk darauf richtet, daß kein leerer Raum bleibe, und belegt die Spitze des Ofens mit trockenen Spänen.

Die obere Oeffnung wird mit platten Steinen, oder mit Platten von unverzinntem Eiſenblech oder Kupfer verſchloſſen, ſo daß nur eine Oeffnung oder ein Rauchfang von vier Zollen im Durchmeſſer bleibt. Sodann zündet man die Späne an, und wenn das Feuer gehörig im Gange iſt, verſchließt man die Oeffnung mit einem platten Steine, den man mit Erde bewirft. Die Deſtillation geht vor ſich, der Theer läuft nach unten, und füllt den Grund bis zum Loche an, worauf er dann durch dieſe Röhre ab, und nach außen in den Baril fließt.

Wenn die Deſtillation inne hält, muß man die Oeffnung wieder aufmachen, und ſelbſt Luftſtröme von den Seiten hineinziehen.

Wenn der Rauch durch die Wände ſich Bahn bricht, ſo hält man ihn auf, indem man die Riſſe mit eingerührter Erde, Raſen oder andern Materien verſtopft.

Man öffnet den Ofen nur erſt wieder, wenn er kalt geworden; nimmt dann die bey der Operation entſtandene Kohle heraus, eben ſo die unreinen und groben Materien, die ſich auf dem Boden angeſammelt, und füllt ihn von neuem an.

Man ſieht ein, daß die Conſtruktion eines ſolchen Ofens, die weder mühſam, noch koſtbar, noch ſchwierig iſt, zu keinem Verluſte Veranlaſſung gibt, daß der Theer rein darin werden muß, weil, bey der feſten Conſtruktion des Ofens, die Materialien ſich mit demſelben nicht vermengen können, und weil übrigens in ihm dieß Harz alle die Stoffe beybehält, welche bey den übrigen offenen Oefen verloren gehen.

Die Koſten, die mit der Einrichtung eines ſolchen Ofens verbunden ſind, halten keine Vergleichung mit den Vortheilen aus, die er gewährt; übrigens wird er in der Mitte von Wäldern, alſo mitten unter dem dazu nöthigen Material erbaut; auch bleibt er, wenn er ein Mal da iſt, feſt und dauerhaft,

während man die andern zu jeder Operation niederreißen, und wieder aufbauen muß.

Wenn man die Vorſichtsmaaßregeln bey Bereitung des Theers gebraucht, die ich angegeben habe, ſo wird er an Güte dem des Nordens den Rang ſtreitig machen. Der Theer aus dem Theile des Diſtrikts von Les Landes, welcher *Maransin* heißt, der im Handel *Gaze* genannt wird, iſt von erſter Qualität.

Man ſammelt davon in Les Landes ungefähr 1200 Fäſſer jährlich, obgleich der größte Theil der Fichtenwälder nicht ein Mal bearbeitet wird.

Noch macht man dort ein anderes harziges Präparat, welches im Handel unter dem Namen fetter Theer vorkommt; indem man den Ofen mit wechſelsweiſen Schichten von grünem Holze, von trocknen Spänen und von Harz oder trocknem Harz anfüllt, und als oberſte Lage mit trocknen Spänen endigt. Man verſtopft den Canal durch den der Saft ablaufen könnte, und ſetzt den Ofen in Brand.

Man ſucht dabey mit großer Sorgfalt das Feuer zu erſticken, und eine todte Wärme hervorzubringen, die man ſieben bis acht Tage hindurch erhält. Das Harz ſchmilzt, vermiſcht ſich mit dem Baumſaft und läuft auf den Boden des Ofens. Wenn die Operation fertig iſt, ſo öffnet man den Canal und der fette Theer fließt heraus.

Man braucht zuweilen den Theer, der aus ſehr harzreichen Bäumen kommt als fetten Theer.

Wenn man das trockne Harz mit ſehr harzigem Holze vermengt, und den Abfluß-Canal nicht eher öffnet, als bis die harzige Subſtanz gekocht iſt, ſo erhält man fetten Theer.

Um Kienruß zu erhalten, thut man die kleinen Abgängſel von allen Harzen in eiſerne Töpfe und ſtellt den Topf mitten in ein wohl verſchloſſenes und von allen Seiten mit Leinwand oder Papier beſchlagenes Kabinet, und zündet dieſe Harzſtücke an. Es entwickelt ſich ſodann ein dichter Rauch daraus, der ſich an die Wände anſetzt und dieſen nennt man Kienruß.

Man muß dieſe Operation nur an iſolirten Oertern vornehmen. Man gebraucht übrigens den Kienruß in der Mahlerey, Färberey, Druckerey, zu den Firniſſen u. ſ. w.

Viertes Kapitel.

Von einigen zuſammengeſetzten Subſtanzen die aus dem Pflanzen- und Thierreiche gezogen werden.

Erſter Abſchnitt.

Von den Pflanzenſäften.

Niemand hat ſich wohl ernſtlich mit dem chemiſchen Studio der Pflanzen beſchäftigen können, ohne ſich von der Schwierigkeit zu überzeugen, die verſchiedenen Stoffe derſelben methodiſch einzurtheilen.

Ohne Zweifel haben der Kohlenſtoff, das Satzmehl, das Harz, das Oel, und der Schleimſtoff ſehr beſtimmte Eigenſchaften, wodurch ſie ſich von einander unterſcheiden; aber die Unterſchiede in den Verhältniſſen, in den Miſchungen, der Wärme, dem Lichte, der Luft, bringen ſolche Modificationen in allen Produkten hervor, daß die Subſtanzen, ſo zu ſagen, jeden Augenblick Verwandlungen erfahren. Das Satzmehl nimmt in der Hitze den Character des Schleims im warmen Waſſer an; das Oel verdichtet ſich durch den Sauerſtoff, und es gibt wenige Gattungen in den Pflanzenprodukten, bey denen man nicht genöthiget wäre Anhänge zu machen. Der Indigo folgt in der Reihe dem Satzmehl, der Caoutchouc in der der Harze, der Campher in der der flüchtigen Oele u. ſ. w.

Es ſcheint, heut zu Tage, erwieſen, daß Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff die drey weſentlichen Stoffe der Pflanzen ſind.

Die quantitativen Verhältniſſe zwiſchen dieſen Stoffen begründen alle Verſchiedenheiten.

Die jedem Pflanzenprodukte eigenthümlichen Eigenſchaften, zeigen ungefähr an, ob einer oder der andre Stoff vorherrſchend ſey.

Die flüchtigſten Produkte enthalten Waſſerſtoff im Uebermaaß, und ſind in der Regel wenig auflöslich in Waſſer.

Die feſten die nicht reich an Waſſerſtoff ſind, ſo wie der Schleim, das Holz und der Extract haben Ueberfluß an Kohlenſtoff.

In den ſauren iſt der Sauerſtoff vorherrſchend.

Man kann einen jeden dieſer Stoffe durch beſondre Verfahrungsarten extrahiren und einem von den dreyen Stoffen die

die Oberhand geben, ſo daß jedes dieſer Produkte entweder den gewünſchten Character annimmt oder wenigſtens ſeinen urſprünglichen verliert.

Im Pflanzen= wie im Thierreiche gibt es gemeinſchaftliche und eigenthümliche oder organiſche Säfte.

Der gemeinſchaftliche Saft wird Baumſaft genannt. Die eigenthümlichen Säfte ſind das Reſultat der Verarbeitung des Baumſaftes in den verſchiednen Organen, wo er verſchiedene Charactere annimmt, die daraus Säfte von ſehr mannigfaltiger Gattung bilden.

Obgleich in den Säften der Pflanzen nicht die fortwährende Bewegung ſtatt findet, die im thieriſchen Körper das Blut in alle Theile führt, und es nach dem Mittelpunkte hin leitet, wo der Brennpunkt aller Thätigkeit iſt; ſo kann man doch auch dem Baumſaft eine Bewegung nicht abſtreiten, durch die er in alle Theile getrieben wird.

Die Bewegung des Baumſaftes iſt nach dem Grade der Temperatur der Atmoſphäre, dem Alter der Pflanze, ihrer Lage und der Jahreszeit, mehr oder weniger ſchnell.

Dieſe Oſcillation deſſelben in dem Pflanzenkörper iſt es auch, welche verurſacht, daß man ſeinen Abfluß durch Einſchnitte in die Bäume veranlaſſen kann.

Die Säfte ſind in den nämlichen Pflanzen, nach dem Alter derſelben, der Jahreszeit, ihrer Lage, der Natur des Bodens, des Klima's u. ſ. w. verſchieden.

Da es wichtig iſt, dieſe Modificationen kennen zu lernen, wollen wir ſie nach und nach anführen.

Die jungen Pflanzen zeigen nichts, als ein Fleiſch, in dem der kolige Stoff die Oberhand hat.

Dieſer ſchleimige Stoff wird verarbeitet durch die Einwirkung der Wärme und des Lichtes und es entſtehen daraus alle die Zuſammenſetzungen, die die verſchiedenen Theile der Pflanzen bilden.

Das Waſſer iſt der weſentliche Nahrungsſtoff der Pflanze und in ſeiner Zerſetzung und der der Kohlenſäure findet ſie alle zu ihrem Wachsthum nöthige Stoffe *).

So wie die Pflanze ſich entwickelt, ſcheidet ſich der Kohlenſtoff aus, um die Baſis des holzigen Produktes zu bilden, während

*) Dieß iſt wohl nur in der Vorausſetzung gegründet. Das wahre nährende Prinzip der Pflanzen iſt allemal der Kohlenwaſſerſtoff, ſo wie ſolcher in Form des Extractivſtoffes als Humus in die Pflanzen übergehet. H.

während der Waſſerſtoff ſich mit dem Sauerſtoff und Kohlenſtoff verbindet, um Oele und Harze zu erzeugen.

Im Frühjahr kann man die Pflanzen, als im Zuſtande ihrer Kindheit betrachten, in Hinſicht der Natur ihrer Säfte. Die jungen Schößlinge ſind durchaus ſchleimig und durch Einwirkung der Wärme bilden ſodann dieſe Säfte die verſchiedenen Produkte der Vegetation.

Wenn die Jahreszeit regnigt bleibt, verarbeiten ſich dieſe Säfte nicht vollſtändig und die Pflanze zeigt nichts, als ein holziges Gewebe. Es bedarf ſodann der Wärme um Oele und Harze hervor zu bringen.

Die Pflanzen, welche man im Frühjahr und in der Stärke ihres Wachsthumes ſammelt, brennen ſchwer und verkohlen ſich ſogleich; ſie vermindern ſich durch das Trockenwerden ſehr an Maſſe und verderben ſehr ſchnell. Ihr Geſchmack iſt fade, ihr Geruch faſt null.

Dieſe nämlichen Pflanzen zeigen ſehr verſchiedene Eigenſchaften, wenn ſie zu dem Zuſtande von Reife gelangen, der das Ziel ihres jährlichen Wachsthums iſt.

Die Urſache der Verſchiedenheit der Produkte beruht gänzlich in den Veränderungen, die die Fortſchritte der Verarbeitung der Säfte in den Pflanzen hervorbringen.

Im Frühjahr iſt alles Schleim in der Pflanze; am Ende des Sommers iſt der Schleimſtoff verſchwunden und es finden ſich Oele, Zucker und Faſern darin, lauter vorzüglich verbrennliche der Fäulniß unfähige und zur Verdünſtung wenig geneigte Stoffe.

Der Doctor Plot hat im Jahre 1691 die Beobachtung gemacht, daß alle Bäume, welche zur Zeit des Baumſaftes gefällt werden, dem Inſectenfraße unterworfen ſind, ſich werfen, wenn ſie trocken werden, ſich anſehnlich an Gewicht vermindern und der zerſtörenden Wirkung des Waſſers und der Luft geringen Widerſtand entgegenſetzen.

Plinius und Aelianus haben uns ähnliche Beobachtungen hinterlaſſen. Julius Cäſar hatte bereits bemerkt, daß Schiffe die aus Holz während der Zeit des Baumſaftes gefällt, gezimmert würden, ſchwerer und minder dauerhaft wären.

Vitruv räth an, die Bäume nur zu Ende des Winters zu fällen: quia acris hyberni vis comprimit et conſolidat arbores.

In Staffordſhire ſchält man die Bäume im Frühjahr ab, um ſie dann im Herbſte zu fällen. Buffon hat bewieſen, daß

daß die Berührung der Luft das abgeſchälte Holz härtet und ſchlägt dieſe Methode als vortheilhaft vor.

Jedermann weiß, daß das gefällte Holz in einem nach Norden liegenden Walde weniger verbrennlich iſt, als das von gleicher Art und einem nach Mittage liegenden, das erſtere verkohlt und ſchwärzt ſich am Feuer, das andere gibt eine leichte Flamme und gute Kohlen.

Es ergibt ſich aus den immer gleichen Beobachtungen der Naturforſcher, daß die unter einem mittäglichen Himmel erzogenen Pflanzen ihren Wohlgeruch und ihren Geſchmack unter einer nördlichen Lage verlieren.

Plinius hat bemerkt, daß das Holz aus den mittäglichen Apenninen härter und dauerhafter iſt, als das aus dem Norden des nämlichen Gebirges.

Die Lage der Garten und Baumſchulen unter dem nämlichen Clima und auf dem nämlichen Boden bringt unendliche Modificationen in der Natur der darin gebauten Früchte und Gemüſe hervor.

Die Produkte der Vegetation haben weder Geſchmack, noch Geruch, wenn die Pflanzen an denen ſie wachſen von dick belaubten Bäumen beſchattet werden.

Die Pflanzen, die man in ein andres Clima verſetzt, verändern ihre Natur in Hinſicht ihrer Produkte. Die engliſchen Reiſenden haben bemerkt, daß einige geſchmack- und geruchloſe Pflanzen aus Grönland, Geſchmack und Geruch annahmen, nachdem ſie in die Gärten von London verpflanzt worden.

Nach Regnier hat der blaue Steinklee, der in mittäglichen Ländern penetrant riecht, in Holland gar keinen Geruch.

In der Regel iſt die Vegetation in den Nordiſchen Ländern ſtärker, aber die Produkte ſind dort weniger abwechſelnd.

Der Schleimkörper, welcher ſich unter jedem Clima entwickelt, aber der der Wärme bedarf, um Oele, Harze u. ſ. w. hervorzubringen, wird, da er unter einem kalten Clima nicht gehörig verarbeitet werden kann, ganz in das Wachsthum hineingezogen und bildet den holzigen Körper.

Noch iſt der Einfluß des Bodens auf die Pflanzen von großer Bedeutung. In der Regel ſind die, welche in einem dürren Boden aufwachſen, reich an flüchtigen Oelen, während die Vegetabilien, der nämlichen Gattung, die in einem feuchten Boden ſtehen, weder Geruch noch Geſchmack haben.

Alle

Alle dieſe Urſachen die einen ſo mächtigen Einfluß auf die Pflanzen haben, verändern ihre Kräfte und Eigenſchaften auf eine erſtaunenswürdige Art.

Die nämliche Pflanze hat nicht gleiche Kräfte im Frühjahr und im Herbſt, je nachdem ſie jung, oder im Wachsthum fortgeſchritten; in einer mittäglichen oder nördlichen Lage aufgewachſen iſt und in einem trockenen oder fetten Boden ſteht.

Der Saft einer Pflanze iſt im Frühjahr in der Regel wäſſeriger und fauliger, als im Herbſte.

Eine zur Reife gediehene Pflanze enthält mehr Oel und Faſer und weniger Saft.

Der Künſtler und der Arzt müſſen auf dieſe Verſchiedenheiten Acht haben und ſich in ihrem Verfahren danach richten.

Im Frühjahr, in ihrem erſten Alter ſind die Pflanzen leicht im Munde zergehend, auflöſend und gut zu verdauen.

Im Herbſte ſind ſie härter, weniger ſaftig, aber öliger, holziger und verbrennlicher.

Es folgt hieraus, daß die Pflanzen des Nordens, in Hinſicht auf ihre Kräfte, denen des Südens nicht gleich kommen, daß folglich die Wirkungen der im Norden oder im Süden extrahirten Säfte einander nicht entſprechen können. Es gibt Pflanzen die in mittäglichen Provinzen Gifte ſind, und im Norden zu Nahrungsmitteln dienen; das aconitum napellus liefert hiervon ein Beyſpiel. Das nämliche, was von den Pflanzen, iſt auch von den Thieren bekannt, von denen einige nur im Süden, oder während der Sommerhitze giftig ſind.

Der Arzt ſchreibt alſo nur für das Land, in dem er lebt, wenn er die Eigenſchaften einer Pflanze angibt. Die Reſultate ſeiner Beobachtungen werden nach dem Boden, dem Clima, der Lage, dem Alter u. ſ. w. modificirt.

Es verhält ſich mit allen Pflanzenſäften ſo wie mit dem Saft der Weintraube, der zuckerig im Süden, fade oder ſauer im Norden iſt.

Dieſe Bemerkungen haben ein weſentliches Intereſſe für alle Künſtler, die Holz zu ihren Arbeiten gebrauchen, die Färber, welche den Saft daraus ziehen und im Allgemeinen, alle die Perſonen, die Vegetabilien bearbeiten. Glücklicherweiſe iſt die praktiſche Beobachtung uns in dieſer Hinſicht vorausgeſchritten, und ſie allein iſt es, aus der wir die erwähnten Thatſachen geſchöpft haben.

Um die Säfte aus den verſchiedenen Pflanzen, in denen ſie enthalten ſind, zu extrahiren, bedient man ſich mehrerer,

 nach

nach der Qualität der Säfte und der Natur der Pflanzen von einander verſchiedenen Verfahrungsarten.

Zuweilen laufen ſie von ſelbſt ab, und ſodann ſammelt man ſie auf dem Körper der Pflanze, auf dem ſie ſich feſtgeſetzt haben.

Oft iſt es hinreichend, die Pflanze einzuſchneiden, um den darin circulirenden Saft heraus zu ziehen.

Oefter noch aber iſt man genöthiget einen ſtarken Druck auf das Pflanzengewebe anzuwenden.

Endlich, wenn die Säfte dem Druck widerſtehen, muß man Waſſer nehmen, um ſie aufzulöſen und nach außen abzuleiten.

Erſter Artikel.

Von der Extraction der Säfte durch Waſſer.

Wenn man aus Pflanzen, deren Gewebe trocken und dicht iſt, oder einem harten und feſten Holze den Saft extrahiren will; ſo bedient man ſich des Waſſers als eines zur Durchdringung des Pflanzengewebes und zur Auflöſung der Säfte desſelben, geſchickten Hülfsmittels.

Man bringt das Waſſer unter verſchiedenen Graden der Temperatur an, und läßt es, nach der Natur der Säfte, dem Grade ihrer Conſiſtenz und der Härte des Gewebes längere oder kürzere Zeit wirken.

Wenn von einer Blume die Rede iſt, deren ſehr flüchtiger und evaporabler Stoff ſich am Siedegrade des Waſſers verflüchtigen würde, ſo begnügt man ſich damit, ſie in lauliches Waſſer zu thun und einige Zeit hindurch darin zu laſſen, damit das Waſſer ſich mit ihren Stoffen ſchwängere.

Man behandelt auf dieſe Weiſe alle geruchreiche Pflanzen, und ſetzt die Dauer der Digeſtion und die Wärme des Waſſers mit der Flüchtigkeit und Auflöslichkeit der Stoffe in Verhältniß, welche man extrahiren und aufbewahren will.

Wenn das Waſſer den Pflanzen ſo beygebracht wird; ſo nennt man die Operation Infuſion.

Wenn dagegen das Pflanzengewebe ſehr hart iſt, und man den Verluſt irgend eines aromatiſchen und flüchtigen Stoffes nicht zu befürchten hat, ſo läßt man die Pflanze mit dem Waſſer aufſieden und dieß Verfahren wird Decoction genannt.

Oft bedient man ſich des Aufwallens, um den flüchtigen Stoff aus den Pflanzen zu extrahiren, den man Gewürzſtoff nennt, und der nichts iſt, als eine Portion von Oel, in Verflüchti=

flüchtigung erhalten; aber in dieſem Falle wird dieß Produkt in verſchloſſenen Apparaten eingeſammelt um jeder Einbuße daran vorzubeugen und die Operation reiht ſich dann an die Claſſe deren an, die wir Deſtillation genannt haben.

Wenn man durch Waſſer die Stoffe einer Pflanze extrahirt hat; ſo verdichtet man ſie durch Evaporation, um Extracte zu bilden.

Der Extract ſtellt in einer kleinen Maſſe alle auflöslichen Stoffe einer Pflanze dar; er gibt das Mittel an die Hand, die nährenden und arzeneylichen Pflanzenſtoffe, nach Bedürfniß aufzubewahren, und macht es leicht, unter allen Climaten und in allen Jahreszeiten, die Pflanzenſäfte anzuwenden.

Die Extracte müſſen mit großer Sorgfalt bereitet werden; die ſüßeſten Säfte ſo wie der Traubenſaft, enthalten Säuren, welche kupferne Gefäße anfreſſen, und dem Extracte eine ſchädliche Eigenſchaft mittheilen; wenn man den Weinbeerſaft verdickt, um ihn zu ſogenanntem Weinbeermus zu machen, ſo gebraucht man, wenigſtens im mittäglichen Frankreich, die Vorſicht, während der ganzen Zeit, die über dem Aufwallen hingeht, einen oder zwey eiſerne Schlüſſel in die kupferne Baſſine zu halten, und zieht ſodann dieſe Schlüſſel mit einer Schicht von Kupfer bedeckt heraus, welches die Auflöſung von einem Theile des Metalles und ſeine nachmalige Niederſchlagung durch das Eiſen beweiſet *).

Die Apotheker können daher in der Wahl ihrer Evaporationsgefäße nicht vorſichtig genug ſeyn. Silberne, gläſerne oder irdene verdienen den Vorzug vor den kupfernen, bleyernen oder eiſernen.

Man hat den Gebrauch, die Pflanzenſäfte zu reinigen, oder abzuklären und bey dieſer Operation verfährt man, nach der Natur der Säfte, auf verſchiedene Weiſe.

Zuweilen ſchlägt man ein Weißes vom Ey mit dem Safte, und läßt ihn dann warm werden, um dieſe thieriſche Materie, die alle Unreinigkeiten aufnimmt und ſie auf die Oberfläche bringt, zu coaguliren. Auf dieſe Weiſe kann man jedoch nur die feſten Säfte die fähig ſind das Aufwallen ohne irgend einen Verluſt zu ertragen, behandeln.

Z 2 Bloßes

*) Auf dieſe Weiſe gewinnt man zwar einen kupferfreyen Saft, aber er hält dann Eiſen aufgelöſt. Zinnerne Geſchirre qualificiren ſich hierbey am beſten, weil das Zinn ſich nicht leicht in den Pflanzenſäuren auflöſt. Gläſerne, porzellainene, und Geſchirre von Sanitätsguth, ſchicken ſich zu ſolchen Arbeiten aber allemal am vorzüglichſten. H.

Bloßes Stilleſtehn und Eintauchen des Gefäßes, welches den Saft enthält, in laulichtes Waſſer und ſodann in kaltes, reicht bey gewiſſen aromatiſchen Säften hin, ſie abzuklären.

Noch gibt es Pflanzen, deren Säfte man reinigen kann, wenn man die Flaſche, die ſie enthält, in ſiedendes Waſſer taucht. Der Kreſſenſaft gehört zu dieſen: man ſieht ſodann Flocken, die ſich losmachen und auf die Oberfläche kommen; bey dem bloßen Erkalten aber, ſich niederſchlagen; der obenauf ſchwimmende Saft wird klärer, und wenn man ihn noch abklärt oder filtrirt, ſo gewinnt er einen hohen Grad von Lauterkeit.

Dieſe Eigenſchaft einiger Säfte, zum Theil durch die Wärme feſt zu werden, rührt von einer Portion Eyweißſtoff her, welcher, nach Herrn Fourcroys Bemerkung darin vorhanden iſt.

Wenn es darauf ankommt, die Pflanzen zum häuslichen Gebrauche anzuwenden, ſo bedient man ſich, nach der Verſchiedenheit ihrer Natur, der Infuſion oder Decoction.

Man infundirt, wenn man die Abſicht hat, den aromatiſchen Stoff beyzubehalten und das Waſſer nicht mit dem Extractivſtoff der Pflanze anzufüllen. Der Thee, der Caffee alſo werden mittelſt Infuſion, dagegen faſt alle Küchengewächſe durch Decoction bereitet.

Es iſt nicht lange her, daß man in Frankreich ein Mittel bekannt gemacht hat, die Pflanzen in einem Apparate der der Americaniſche Topf genannt wird, durch Dämpfe zu kochen. Dieſer Apparat beſteht aus einem Kolben in den ein Waſſerbad eingefugt wird, welches auf der ganzen Oberfläche mit kleinen Löchern durchbohrt iſt, und iſolirt in dem Kolben, ſo daß es ihn nur durch den obern Rand berührt. Die Oeffnung desſelben kann mit einem recht genau ſchließenden Deckel verſchloſſen werden.

Man thut ſodann die Pflanzen in das Waſſerbad, und bringt die Lage von Waſſer, die man in den Keſſel gethan, zum Aufwallen.

Dieß Verfahren hat unſtreitig den Vorzug, daß dadurch der Pflanze ihr Saft und ihr ganzer Geſchmack erhalten, eben ſo ihre Farbe nicht verändert, und daß dadurch ein Mittel angegeben wird, jedwedes und ſelbſt Salzwaſſer zum Kochen der Speiſen gebrauchen zu können. Aber es erfordert mehr Zeit und läßt einigen Pflanzen ihren bittern Geſchmack, ohne ihn zu verbeſſern.

Zweyter Artikel.

Von Extraction der Säfte durch Einſchneiden.

Obgleich die Circulation der Säfte in der Pflanze nicht ſo regelmäßig, als im thieriſchen Körper iſt; ſo kann man doch nicht umhin, im Baumſafte eine Bewegung anzuerkennen, die ihn nach allen Punkten leitet. Aber dieſe Bewegung ſcheint, ſtatt durch eine Wirkung der Lebenskräfte faſt ganz durch die Thätigkeit des Lichtes und der Wärme beſtimmt zu werden *). Doch iſt das Leben in der Pflanze zu ausgezeichnet, um die ganze Wirkung und das ganze Geſchäft der Circulation des Baumſaftes bloß äußern Urſachen zuzuſchreiben. Wir ſind durch die Verſuche von Buffon und Hunter, darüber belehrt, daß Kälte und Wärme nicht regelmäßig und paſſiv auf die lebendige Pflanze einwirken, und obgleich die äußern Agentien einen ausgezeichneten Einfluß auf ſie haben; ſo iſt man doch genöthiget, anzuerkennen, daß er durch das Leben modificirt wird.

Den Pflanzen iſt von der Natur die letzte Stufe auf der Leiter der lebenden Weſen angewieſen worden, und wir können in allen ihren Functionen die vereinte Wirkung der Lebenskräfte und äußeren Agentien unterſcheiden.

Wenn alſo die Rückkehr des Frühlings die Wärme wieder herbeyführt und in der Pflanze die vom Winter coagulirte Flüſſigkeiten auflöſt, ſo wird auch die Reitzbarkeit durch die Wärme erweckt, und das Spiel der Organe erregt und die Reihe von Functionen, welche das Leben bilden, nimmt wieder ihren Anfang.

Sodann laufen die wieder flüſſig gewordenen Säfte durch das ganze Zellgewebe, und wenn ihre Bewegung durch ein Hinderniß unterbrochen wird, wenn man durch tiefe Einſchnitte die Hüllen zerreißt, die ſie zurückhalten, ſieht man ſie durch die angebrachten Oeffnungen bald abfließen.

Dieſes, zuweilen natürliche, öfter durch die Kunſt hervorgebrachte Abfließen iſt es, welches das Mittel liefert, mehrere Pflanzenſäfte, wie die Gummi's und die Harze, zu extrahiren.

Dieſe beyden Produkte, welche durch eine ſanfte Wärme erweicht werden können, ſind die, welche man am leichteſten extrahiren kann, ohne die Natur der Pflanze zu verändern. Der Gummi ſelbſt tritt natürlicherweiſe aus dem Baume heraus, und ſetzt ſich auf deſſen Oberfläche an; wir ſehen täglich Tropfen von

*) Man findet in den Schriften der Herren Mirbel und Decandole die Beſchreibung ihrer Pflanzen, und die Theorie ihrer Functionen, mit großem Scharfſinn entwickelt. Anm. d. Verf.

von Gummi auf Kirſchbäumen, Pflaumbäumen und Abricoſenbäumen. Man könnte ſagen, daß im Augenblicke der Entſtehung des Baumſaftes der Baum gleichſam eine Vollblütigkeit an Feuchtigkeiten bekommt, und ſich ſeines Ueberfluſſes entlediget, indem er ihn nach außen treibt.

Die harzigen Säfte werden nicht immer aus den Baumſtämmen gezogen.

Die Blätter und Früchte geben ſolche zuweilen von ſich. Tourenfort berichtet, daß die pichigen Blätter eines Ciſti aus der Levante das Ladanum lieferten; die Wurzeln eines Convolvulus geben das ſcammonium; man zieht den Aloeſaft aus den Blättern des Aloës Vulgaris, und die Früchte der toluifera enthalten den tolubeiſchen Balſam.

Dieſe harzigen Säfte ſind nicht alle von gleicher Natur; man hat ſie in drey Hauptclaſſen eingetheilt; je nachdem der harzige Stoff darin rein, oder mit Benzoeſäure vermengt, oder mit einem Extractivſtoff in Verbindung iſt.

Man nennt die erſtern, Harze; die andern, Balſame; die dritten Baumharze.

Die Harze ſind gänzlich auflöslich in Alkohol aber nicht in Waſſer.

Die Balſame löſen ſich im Alkohol auf. Man kann ſowohl durch Sublimation, als mittelſt Waſſers, eine Säure daraus ziehen.

Die Schleimharze (Gummiharze) ſind zum Theil im Waſſer, zum Theil in Alkohol auflöslich. Sie machen das Waſſer milchig, indem man ſie aufſieden läßt.

Die Harze, welche in den Künſten am häufigſten gebraucht werden, ſind die Terpenthin-Harze und die harzigen Stoffe der Fichte.

Die Terpenthinbäume, Lerchenbäume und Fichtenbäume liefern alle ein Harz welches unter der gemeinſchaftlichen Benennung Terpenthin begriffen wird. Im Handel unterſcheidet man verſchiedene Qualitäten desſelben, nach den verſchiedenen Graden ſeiner Güte.

Der eine wird Terpenthin aus Chio genannt und kommt aus dem Terpenthinbaume an dem die Piſtacien wachſen. Er iſt flüſſig, und von einem gelblichen in's Blaue fallenden Weiß.

Dieſe Pflanze wächſt in Cypern, in Chio und im mittäglichen Frankreich. Durch Einſchnitte in den Stamm und in die dickſten Zweige zieht man den Saft heraus.

Der Lerchenbaum liefert den Venetianiſchen Terpenthin; man läßt ihn aus dem Stamme ablaufen, indem man mit dem Bohrer

Bohrer Löcher hineinſticht, und in dieſe kleine Rinnen ſteckt, die den Saft in Wannen führen.

Dieſer Terpenthin hat eine klare, gelbe, durchſichtige Farbe, einen ſtarken aromatiſchen Geruch und einen bittern Geſchmack.

Das Straßburger-Harz und der Canadiſche Balſam ſind aus Fichten gezogene Terpenthine.

Die Fichte mit Taxblättern, welche in den Schweitzergebirgen ſehr häufig iſt, liefert das erſtere. Die Bauern ſammeln es; indem ſie die Blaſen unter der Borke, die es enthalten, mit der Spitze eines Hornes aufſtoßen, das ſich mit dieſem Safte anfüllt.

Die Deſtillation der Terpenthine entwickelt ein Oel daraus, das mehr oder weniger flüſſig iſt, nach dem Grade der angewendeten Wärme. Wenn die Operation im Waſſerbad geſchieht; ſo erhält man ein weißes, klares, riechendes Oel, welches Terpenthin-Eſſenz genannt wird; wenn die Deſtillation dagegen am bloßen Feuer vorgenommen wird; ſo iſt das dabey gewonnene Oel ſchwerer und etwas farbig und heißt dann weſentliches Terpenthinöl.

Der Rückſtand der Deſtillation iſt der gekochte Terpenthin, wie er in den Handel kommt.

Der Terpenthin von Chio und der Venetianiſche liefern die beſten Produkte.

Das flüchtige Terpenthinöl wird häufig in den Künſten gebraucht. Man bedient ſich deſſen hauptſächlich, um Harze aufzulöſen und Firniſſe zu bereiten, welche man weſentliche Firniſſe nennt.

Er hat den Nachtheil daß er weniger ſchnell trocknet, als der mit Alkohol bereitet, aber den Vorzug vor demſelben, daß er nicht ſpringt und der Firniß eine gehörige Geſchmeidigkeit beſitzt, um ihn poliren zu können.

Man kann in dem Firniß alle wünſchenswerthe Eigenſchaften vereinigen, wenn man Alkohol und die Terpenthin-Eſſenz in gehörigen Verhältniſſen nimmt.

Der Terpenthin kommt gleichfalls in die Compoſition des Firniſſes, und gibt ihm Geſchmeidigkeit; ſo wie er von den andern Harzen den Körper oder die Farbe erhält.

Terpenthin, an einem mäßigen Feuer mit Gummilack verſchmolzen, und mit Zinnober gefärbt, bildet das Siegellack.

Man macht ihn mehr oder weniger ſchmelzbar, je nachdem man mit den Verhältniſſen des Terpenthins wechſelt.

Man

Man vermindert ſeine Güte, wenn man Kolophonium mit dem Terpenthin vermengt und das Gemenge mit Mennig färbt.

Man kann ihn wohlriechend machen und nach Willkühr färben, wenn man mit den Baſen aus denen er zuſammengeſetzt wird, die bekannten Arome und die Färbeſtoffe der Firniſſe vermiſcht.

Dritter Artikel.

Von Extraction der Säfte durch Ausdrücken.

Wir haben bereits bemerkt, daß es nicht hinreichend iſt, wenn die Pflanzenſäfte eine gehörige Flüſſigkeit haben, um herauszulaufen; ſondern daß noch eine freye Communication unter den Zellen, die ſie verſchließen, ſtatt finden müſſe, damit ſie nach dem Einſchnitte in einen Theil des Baumes reichlich abfließen können.

Wenn dieſe Communicationen nicht vorhanden ſind, ſo kann man den Saft der Pflanze nicht anders extrahiren, als durch einen ſtarken Druck, der die Zellen zerſtört in denen er ſich befindet und ihn heraustreibt.

Das Verfahren, deſſen man ſich in der Regel in allen dieſen Fällen bedient, beſteht darin, daß man die Pflanze in einem Mörſer klein ſtampft, um einen Teig daraus zu bilden, den man in ein leinenes Tuch thut, und ihn ſo unter die Preſſe bringt, um allen Saft daraus zu ziehen. Es bleibt hiernächſt, nach einem ſtarken Zuſammenpreſſen, nichts übrig als das häutige Weſen der Pflanze.

Der abgelaufene Saft zieht immer ein wenig holzige Hauttheile nach ſich, welche ſich, bey'm Stilleſtehen, niederſchlagen.

Wenn die Subſtanz, aus der man den Saft extrahiren will, ſehr trocken iſt, ſo muß man ſie befeuchten, bevor man ſie unter die Preſſe bringt.

Man kann in mehreren Fällen die Säfte durch Wärme erweichen, und ſie durch dieß Mittel vorbereiten, daß ſie unter der Preſſe beſſer laufen. Dieß geſchieht bey der Extraction des Mandelöls, wo man den Teig zwiſchen zwey heiße eiſerne Platten bringt, und wenn man das Olivenmark ausdrückt, das man mit ein wenig laulichem Waſſer beſpritzt, um einen Theil des Oeles flüſſig zu machen, das ſehr feſt am Extractivſtoff und an den Hauttheilen hängt.

Zweyter

Zweyter Abſchnitt.

Vom Zucker.

Der Zucker iſt im Ueberfluß in den Pflanzen vorhanden, und bildet einen ihrer Stoffe, eigner Art.

Man benutzt, zum Gebrauch der bürgerlichen Geſellſchaft, nur die Pflanzenſäfte, die am meiſten davon enthalten.

Alle ſüße und zuckerige Säfte liefern aber nicht einen Zucker von gleicher Natur; die Herren Deyeux und Prouſt unterſcheiden zweyerley Gattungen davon; die eine, die gewöhnlich flüſſig und fähig iſt, allein und ohne einen Zuſatz zu gähren; die andere, die Kriſtalle gibt, und nur durch ihre Vermengung mit der erſtern oder mit irgend einem Sauerteige in Gährung geſetzt werden kann. Die letzte Art von Zucker wird am meiſten geſchätzt; das Zuckerrohr und die Weintrauben ſind die Vegetabilien, die am meiſten davon enthalten. Er iſt darin immer weſentlich verbunden mit der ſüßen und zuckerigen Flüſſigkeit, von der wir eben geſprochen.

In faſt allen Pflanzen, die einen zuckerigen Stoff enthalten, iſt der flüſſige Zucker in größerem Maaße vorhanden, als der kriſtalliſirbare. Es gibt ſelbſt einen ſolchen, der ſich gar nicht zur Kriſtalliſation bringen läßt, und der immer ſyrupartig und deliquescent bleibt.

Es fehlt uns noch an ſolchen Erfahrungen, die uns die Natur dieſes flüſſigen Zuckers näher kennen lehren könnten, da dieſe Subſtanz jedoch von ſich allein in Gährung kommen kann, und einen ſehr geiſtigen Brannteweín liefert, der Rum genannt wird; ſo iſt es es nicht zu bezweifeln, daß ſie nicht zugleich Zucker und eine vegetoanimaliſche Materie enthalten ſollte, die zum Sauerteig dienet, und anzunehmen, daß dieſe vegetoanimaliſche Materie es ſey, die, indem ſie ſich durch die Wärme verdichtet und coagulirt, ein wenig zuckerige Materie in ſich behält, und ſich der Kriſtalliſation widerſetzt.

Noch iſt darauf Rückſicht zu nehmen, daß das Verhältniß dieſes flüſſigen Zuckers um ſo beträchtlicher iſt, als der Saft gleichartiger Pflanzen in einem wärmern Clima verarbeitet worden. Die nämliche Traube alſo gibt, wenn ſie im mittäglichen Frankreich gezogen wird, dort kriſtalliſirbaren Zucker, wenn dagegen im Norden, keinen ſolchen, obgleich ihr Saft daſelbſt immer ſehr zuckerig iſt. Die ſchönen Gutedeltrauben von Fontainebleau haben einen ſehr ſüßen, ſehr zuckerigen Geſchmack, obgleich ſie viel weniger Zucker liefern, als unter dem Clima der Levante, woher Franz der Erſte ſie gezogen.

Es

Es würde alſo hiernach ſcheinen, daß der vegetoanimaliſche Theil reichlich in der Pflanze hervorgebracht wird, daß aber die vollkommene Reife der Frucht das Verhältniß desſelben vermindert, und das des kriſtalliſirbaren Zuckers vermehrt.

Obgleich der flüſſige Zucker ohne fremde Beyhülfe irgend einer andern Subſtanz gähren kann, ſo producirt ſich Alkohol doch nur in ſofern, als Zucker darin enthalten iſt. Oft kann man ſelbſt in dieſer Hinſicht durch den ſüßlichen und vorzüglich zuckerigen Geſchmack eines Weinbeerſaftes getäuſcht werden, und zu dem Glauben ſich verleiten laſſen, als ob er bey der Gährung viel Alkohol geben müſſe; jedoch dann ſehr wenig darin finden, weil er ſehr wenig Zucker enthält. Auch iſt es anerkannt, daß die ſüßeſten Trauben nicht die ſtärkſten Weine geben. Der ſüße Geſchmack der Gutedeltrauben iſt nicht der zuckerige der Trauben aus den mittäglichen Ländern, und die Weinprodukte beyder ſind ſehr verſchieden.

Die Manna, die in ſüdlichen Climaten in der Eſche, dem Lerchenbaume und dem ſpaniſchen Klee (alhagi, Schildkraut) reichlich enthalten iſt, und die man auch aus des Sepans, Fichte, dem Oelbaum, Ahornbaum, Feigenbaum, Weidenbaum u. ſ. w. ziehet, enthält auch eine zuckerige Materie; aber dieſer Zucker behält eine Feuchtigkeit und einen faden Geſchmack, die faſt unzertrennlich davon bleiben.

Der Zuckerahorn (acer ſacharinum) der häufig in Nordamerika wächſt, liefert Zucker für den Handel, aber dieſer Zucker ſchmilzt nicht ſo leicht als der aus Zuckerrohr, und zuckert weniger *).

Marggraf hatte die Exiſtenz des Zuckers in der Runkelrübe bewieſen, und Herr Achard aus Berlin die Cultur dieſer Pflanze anempfohlen, um den Zucker daraus zu ziehen. Aber wie viel er auch gethan um die öffentliche Meynung in Bewegung zu ſetzen, ſo iſt dieß doch ohne Erfolg geblieben, und die Herren Deyeux und Parmentier, die ſeine Verſuche mit der größten Sorgfalt und ohne irgend ein Vorurtheil wiederholt haben, ſind auf Reſultate gekommen, die nicht erlauben, dieſen Gegenſtand als öconomiſch zu betrachten **).

Es ſcheint nicht der nämliche Fall mit dem Vorſchlage des Herrn Prouſt zu ſeyn; dieſer iſt auf poſitive Thatſachen gegründet, die darthun, daß es ſehr vortheilhaft ſeyn würde, in heißen

*) Ich habe Gelegenheit gehabt 17 Species Ahorn auf Zucker zu unterſuchen, und aus dem Safte desſelben immer zwiſchen 2 und 3 Loth furs Berliner Quart, guten brauchbaren Zucker gewonnen. H.

**) Ich habe im Jahr 1804 in Zeit von 3 Monath 1800 Pfund guten raffinirbaren Zucker aus den Runkelrüben producirt; ich muß alſo jener Behauptung direkte widerſprechen. H.

heißen Climaten den Zucker aus Trauben zu ziehn. Er machte ſeine Verſuche in Spanien, wo die Traubenmoscovade ihm auf den Zentner lieferte, an:

	Pfund.	Unze.
kriſtalliſirbarem Zucker	75	—
flüſſigem	24	7
Gummi	00	5
äpfelſaurem Kalk	00	4

Er bereitet dieſe Moscovade folgendergeſtalt:

Nachdem er den Traubenmoſt abgeſchäumt, wird, während er noch ſiedend iſt, ausgelaugte Aſche zu mehreren Malen und ſo lange hineingeworfen, bis ſich kein Aufbrauſen mehr zeigt.

Man fährt fort bis zur Verwandlung in Brey zu kochen und bis zur Reduction der Maſſe auf die Hälfte, und läßt ſie dann kalt werden.

Während dieſes Stilleſtehens ſchlagen der Weinſtein und die citronenſauren Salze, ſo wie der dem Traubenſaft eigenthümliche ſchwefelſaure Kalk ſich nieder.

Der Moſt zeigt dann 25 bis 26 Grade auf der Baumeſchen Flüſſigkeitswaage.

Man ſchlägt ihn nun mit Eyweiß oder mit Ochſenblut, erwärmt, ſchäumt ihn ab und filtrirt ihn, und endet damit, ihn bis zur Syrupconſiſtenz einzukochen. Dieſe Moscovade hat einen ſüßen und angenehmen Geſchmack, ſie gerinnt in acht, zwölf oder vierzehn Tagen. Die am wenigſten gekochten Syrupe ſind die, welche am erſten ihren Zucker von ſich geben. Der Saft, wenn er abgeklärt und ſo weit eingekocht iſt daß er nur vierzig Hunderttheile an Extract läßt, kriſtalliſirte früher, als der auf 35,00 reducirte. Der Saft, welcher auf 32,00, kriſtalliſirte ſich nicht bey den Verſuchen des Herrn Prouſt.

Das Raffiniren geſchieht eben ſo, wie bey der Zuckerrohrmoscovade.

Der erſte Unterſchied im Produkte iſt, daß der Traubenzucker immer ein pulverartiges Korn hat, und die Maſſen, die er bildet, ſehr wenige Conſiſtenz zeigen.

Der Traubenzucker hat, wenn er durch eine dreyfache Kriſtalliſation raffinirt wird, einen freyen Geſchmack; auch iſt er ohne Geruch und Nachgeſchmack. Seine Süſſigkeit aber iſt geringer als die des Zuckers aus dem Zuckerrohr. Er zuckert nicht ſo ſtark bey gleichem Gewichte, und iſt nicht ſo auflöslich.

Bis jezt wird faſt die Totalität des in den Handel kommenden Zuckers aus dem Zuckerrohre gezogen, das unter allen ſehr heißen

heiſſen Climaten gebaut wird. Das was man in Europa gepflanzt hat, liefert jedoch nur wenig Zucker, und, obgleich man zu verſchiedenen Zeiten den Vorſchlag gethan, es im mittäglichen Frankreich, in Spanien und Italien einheimiſch zu machen, ſo muß man doch geſtehn, daß dieß der Induſtrie eine ſchlechte Richtung geben heißt.

Dieſe Pflanze reproducirt ſich durch Steckreiſer mit einer bewundernswürdigen Fruchtbarkeit.

Es ſcheint, daß ſie um das Jahr 1506 durch Peter von Etienca nach San=Domingo gebracht worden, und daß ſie in Indien und jenſeits des Ganges einheimiſch ſey.

Michael Balleſtro wird für den Erſten gehalten, der ihren Saft in San=Domingo ausgedruckt, und von Gonſalo de Velosſa behauptet man, daß er zuerſt Zucker daraus gezogen.

Die Zuckerröhre, wenn ſie zur Reife gelangt ſind, werden abgeſchnitten, in Bündel zuſammengebunden, und auf die Mühle gebracht, wo man ſie zwiſchen drey dicken eiſernen, horizontallaufenden Cylindern auspreßt.

Die Röhren werden zu zwey verſchiedenen Malen zwiſchen die Cylinder gebracht, und der ausgerückte Saft läuft in einen Trog, von welchem er, durch Canäle, in Reſervoirs abgeleitet wird. In dieſem Zuſtande nennt man ihn Rohrwein (Vezou).

Seit 1725 hat man ſtatt der eiſernen, kupferne Keſſel genommen, von denen fünf auf einen Heerd geſetzt werden. Dieß Zuſammenſetzen nennt man Equipage.

In dem erſten Keſſel, welcher der größte heißt, vermengt man den Rohrwein mit Kalk. Aus dem erſten gießt man ihn in den zweyten, der der Läuterungs=Keſſel genannt wird; in dieſem bildet ſich ein Bodenſatz. Aus dem zweyten gießt man ihn in den dritten, oder den Erhell=Keſſel, um. Man verdickt ihn dann zur Syrupconſiſtenz in dem vierten, dem Syrup=Keſſel und beendiget die Evaporation in dem fünften, welcher den Namen Klatſch=Keſſel führt, weil das Aufwallen der Materie in demſelben aufhört, wenn man dieſe mit einem Schaumlöffel ſchlägt.

So wie der Schaum in jedem Keſſel in die Höhe ſteigt, wird er mit dem Schaumlöffel abgeſchöpft.

Wir haben bereits bemerkt, daß dieſe Keſſel in eine Reihe geſtellt werden.

Der Heerd iſt unter dem Klatſch=Keſſel angebracht; ſo daß an dieſer Stelle eine Wärme von größerer Intenſität ſtatt findet, die ſchwächer wird, je weiter ſie ſich vom Heerde entfernt.

Wenn

Wenn man nur einen Rohzucker haben will; ſo ſteigert man das Feuer dergeſtalt, daß bey'm Aufwallen der Reaumuſrche Thermometer auf 94 bis 96 Grad zu ſtehen kommt.

Will man Puderzucker machen; ſo wird das Feuer am 90ten Grade angehalten.

Wenn die gebrannte Maſſe ſo verdichtet iſt, ſo wird ſie in einen Kühl-Keſſel gegoſſen. Hierin vermengt man die Produkte gehörig und gießt ſie in einen Kaſten um, in dem die Kriſtalliſation geſchieht, wenn man nämlich Rohzucker machen will, bey'm Puderzucker dagegen ſchüttet man ſie in irdene Kegel.

Wenn der Rohzucker kriſtalliſirt iſt, ſo bringt man ihn in die Reinigung und legt ihn dann zum Abtropfen in Fäſſern mit durchlöchertem Boden aus, durch welche Oeffnungen die Melaſſe fließt.

Der Zucker, wenn er ſo abgetropft und trocken geworden iſt, wird in Barils gethan und durch Europa unter dem Namen Rohzucker, brauner Farinzucker, Moscovade u. ſ. w. verführt.

Der Zucker, welcher dazu beſtimmt iſt, in der Fabrik mit Thon gedeckt zu werden, wird in umgeſtülpte irdene Kegel gethan, deren Oeffnung an der Spitze zugepfropft iſt; hier läßt man ihn vierzehn Tage hindurch, abkühlen; ſodann pfropft man die Töpfe wieder auf und die Melaſſe läuft in die Wannen aus, über welche die Kegel umgeſtürzt ſind.

Nach vier und zwanzig Stunden ebnet man den Fuß des Zuckerhutes ſorgfältig und trägt eine Schicht zergangener Thonerde darauf auf. Das Waſſer filtrirt ſich nach und nach durch die Zuckermaſſe, und die Melaſſe, die die Zucker-Kriſtalle ſchmutzig macht, zergeht darin und wird dadurch hinweggeſpült.

Wenn die erſte Erdſchicht abgetrocknet iſt, ſo ſubſtituirt man derſelben eine zweyte, und fährt damit fort, bis der Zucker die gewünſchte Weiße erhält. Dann nennt man ihn weißen Farin- oder Puderzucker.

Da man den zum Puderzucker beſtimmten Zucker keiner ſo ſtarken Evaporation unterwirft, als den Rohzucker, ſo iſt der dicke Syrup, welcher daraus abläuft, um ſo viel reichhaltiger und man unterſcheidet ihn von dem Syrup aus dem Rohzucker, oder der Moscovade durch die Benennung Deckſyrup.

Wenn man die Melaſſe gähren läßt, ſo entſteht daraus der Taffia; zu dem Ende rührt man ſie mit Waſſer ein, ſo daß

daß ſie 12 Grade auf dem Baumeſchen Aerometer zeigen und geht mit der Deſtillation vor, deren weinartiges deſtillirtes Produkt Rum und Caffia bildet.

Der Rohzucker und der Farinzucker werden, wenn man ſie nach Europa bringt, neuen Operationen unterworfen, durch die man ſie von aller Melaſſe, die darin enthalten ſeyn kann, befreyt und das daraus bildet, was weißer Zucker, Raffinade genannt wird.

Um ſich eine genaue Vorſtellung vom Raffiniren des Zuckers aus Zuckerrohr zu machen, muß man von dem Grundſatze ausgehen: daß dieſer Saft außer dem kriſtalliſabeln Zucker eine ſüßliche und inkriſtalliſable Subſtanz nebſt einer Säure enthält, welche Lakmus-Papier röthet, und daß man dieſe beiden Stoffe zuvörderſt vom eigentlichen Zucker ſcheiden muß.

Man erreicht dieſen Zweck durch Sättigung der Säure, mit Kalkwaſſer, alkaliſchen Laugen u. ſ. w.; indem man durch Wärme einen Theil dieſer ſüßlichen, inkriſtalliſabeln Materie coagulirt und ſie auf die Oberfläche des Bades, durch Eyweiß oder Ochſenblut treibt; dann den gezuckerten Saft durch Evaporation ſo lange verdickt, bis er den eigentlichen Zucker zur Kriſtalliſation bringt und endlich die zähe, inkriſtalliſable und ſyrupartige Materie mit Waſſer einrührt oder darin auflöſt.

Wir haben bereits durch das Detail der erſten Operationen, die mit dem Zuckerrohre vorgenommen werden, geſehen, daß alle auf den eben angeführten Zweck gerichtet ſind. Wir werden nur finden, daß die Operationen des Raffinirens in eben dem Sinne geſchehen, und wenden uns als Beyſpiel zum Raffiniren des Rohzuckers.

Dieſen läßt man zuerſt in Kalkwaſſer auflöſen, klärt ihn ſodann mit Ochſenblut, und unterwirft ihn einer ſchnellen und ſehr ſtarken Evaporation; indem man ſorgfältig den Schaum abnimmt, ſo wie er ſich erzeugt.

Dieſe, ſo abgeklärte Auflöſung wird klarirter Zucker genannt. Wenn er zur rechten Zeit evaporirt iſt; ſo thut man ihn in Formen und es ſcheidet ſich ein Syrup daraus, der ungedeckter Syrup heißt. Dann bedeckt man ſie mit Thonerde, die man mit Waſſer aufeuchtet und der neue Syrup welcher abläuft, erhält den Namen Deckſyrup.

Der Zucker welcher aus dieſer erſten Arbeit entſteht, iſt der Zucker in Hüten.

Wenn dieſer Hutzucker einer nochmaligen Raffinirung unterworfen wird, ſo entſteht daraus ein Zucker von außerordentli-

deutlicher Weiße und weißem und feſtem Korne, der Königs-zucker genannt wird.

Der Zucker löſt ſich ſehr leicht in Waſſer und in Alkohol auf, er hat einen ſüßen und angenehmen Geſchmack, auf Kohlen wird er aufgeblaſen, nimmt eine ſchwarze Farbe an und bildet ſelbſt eine ſchwammige Kohle; bey dieſer letztern Verwandlung verbreitet er einen eigenthümlichen Geruch, den man unter dem Namen Brandzuckergeruch kennt.

Der Zucker kriſtalliſirt leicht. Man darf ihn nur in Waſſer auflöſen und die Auflöſung zur Conſiſtenz eines etwas dicken Syrups verdichten. Die Kriſtalle haben die Geſtalt von vierſeitigen Prismen, die in zweyſeitige Spitzen auslaufen. So nennt man ihn Candieszucker.

Der Candieszucker erhält ſich mehr oder minder weiß; je nachdem der Syrup mehr oder minder abgeklärt worden. Man kann ihn nach Gefallen färben, wenn man dem Syrup einen, darin auflöslichen, Färbeſtoff beymiſcht. Die Conditoren machen den größten Theil ihres Candieszuckers aus dem Schaum der Syrupe und den Reſten von den nämlichen, die ſie ſorgfältig abklären. Man kann die Kriſtalle ſich auf kleine Stöcke niederſchlagen laſſen, ſo daß dieſe ſich damit überziehen.

Der Zucker iſt eines von den Pflanzenprodukten, die in unſern Haushaltungen am häufigſten gebraucht werden; nicht allein, um die Säure, die Bitterkeit und das Pikante gewiſſer Speiſen und mehrerer Getränke zu verbeſſern; ſondern auch als ein ſehr kräftiges Mittel, um dem Verderben der zu unſrer Nahrung dienenden thieriſchen- und Pflanzen-Subſtanzen vorzubeugen, und in dieſer letztern Rückſicht iſt der Zucker am nützlichſten und vortheilhafteſten zum Kandiren anzuwenden.

Der reine, oder mit dem Aromatiſchen der verſchiedenen Pflanzen-Subſtanzen geſchwängerte Brandtwein macht die Baſis faſt aller Liqueurs aus, deren man ſich zum Trinken bedient. Dieſe Liqueurs aber ſind zu erhitzend und reitzen die zu ihrem Gebrauch wenig fähigen Organe zu ſtark, wenn ſie nicht mit Zucker verſüßt werden.

Die vegetabiliſchen Infuſionen und Decoctionen würden nicht vor der Gährung geſchützt werden können, wenn in dem Zucker nicht das Mittel läge, ſie ohne Veränderung aufzubewahren.

Noch gibt es Theile in den Pflanzen die dem Verderben ſehr unterworfen oder ſehr flüchtig ſind, und dieſe können nur durch den Zucker feſt gemacht werden. In dieſem Falle vermengt man die Infuſion oder Decoction mit Zucker, deſſen

Auflö-

Auflöſung man im Waſſerbade und durch eine mäßige Wärme befördert. Die Flüſſigkeit wird ſyrupartig, und wenn ſie kalt geworden; ſo ſiebt man ſie durch einen weißen Sieb, und thut ſie ſodann in wohlverſchloſſene Gefäße.

Damit der Syrup die gehörige Conſiſtenz habe, muß er, im kalten Zuſtande 35 Grad auf der Baume'ſchen Flüſſigkeits-wage zeigen. Man nimmt ziemlich allgemein 30 Pfund Zucker auf 16 Infuſion.

Zuweilen macht man Syrupe aus dem deſtillirten Waſſer der aromatiſchen Pflanzen. Sie ſind von denen, deren wir eben erwähnt, in ſo fern verſchieden, als ſie nur aromatiſchen, die andern aber einen Theil des Extractivſtoffs in ſich behalten.

Die Verhältniſſe des Zuckers müſſen verſchieden ſeyn, je nachdem die Flüſſigkeit in der er aufgelöſt wird, mehr oder weniger dick iſt.

Noch muß man eine Verſchiedenheit in den Graden der Wärme ſtatt finden laſſen, je nachdem der Stoff, auf deſſen Erhaltung es ankommt, flüchtig iſt.

Die Syrupe ſind entweder einfach oder zuſammengeſetzt; je nachdem ihre Compoſition aus einer oder mehreren Sub-ſtanzen beſteht.

Wenn man die Zuckerauflöſung ſtark verdickt; ſo gerinnt ſie, wenn ſie kalt wird und in dieſem Zuſtande bedient man ſich ihrer zuweilen um gewiſſe vegetabiliſche Produkte, als Früchte und Baumrinden u. ſ. w. davon durchdringen zu laſſen, oder ſie darin einzuhüllen; dieſe werden dann trockne Con-fituren genannt.

Wenn man zwey Theile Zucker in einem Theile Waſſer zergehen läßt und die Auflöſung dergeſtalt verdickt, daß wenn man einen Löffel hineinſteckt und ſodann heftig damit in die Luft ſchlägt, die Zuckerſchicht, die ſich an ſeiner Oberfläche angeſetzt, in dünnen Häutchen davon heruntertropft, ſo ſagt man, der Zucker ſey zur Federconſiſtenz gekommen. In dieſen Zucker taucht man Früchte, Baumrinden und die Stängel gewiſſer Pflanzen, die vorher aufgeſotten werden, damit ſie der Zucker beſſer durchdringe und ſie einen höheren Grad von Trockenheit erreichen.

Noch iſt es ferner der Zucker, mittelſt deſſen einige Frucht-ſäfte conſervirt und die eigentlichen Confituren gemacht wer-den. Schleimige Früchte, als Birnen, Aepfel, Abricoſen, Johannisbeeren, Quitten, ſind allein geſchickt, Gelées daraus zu bereiten. In allen dieſen Fällen läßt man die Früchte

zuerſt mit dem Zucker aufkochen und, wenn die Evaporation dann zu der gehörigen Stufe gebracht worden, welches man daran erkennt, wenn man ein wenig davon auf einem Teller erſtarren läßt; ſo durchſiebt man die Flüſſigkeit und gießt ſie in Töpfe. Das Fleiſch würzt man mit Zimmet, Citronen, oder anderem Gewürze, nach der Natur der Früchte und dem Geſchmacke deſſen, der ſie einmacht.

Der Zucker ſcheint ein ſehr geſundes Nahrungsmittel zu ſeyn. Pringle hat bemerkt, daß die Peſt faſt nie in die Länder dränge, wo Zucker die vorzüglichſte Speiſe der Einwohner ausmache. Es iſt ein Irrthum, wenn man ihn als Würmer erzeugend anſieht; dieß Vorurtheil hat wahrſcheinlich ſeinen Grund darin, daß man ſucht, ihn den Kindern zu entziehen, die gewöhnlich ſehr lecker danach ſind. Inſekten und Würmer können ſich nicht von ihm nähren, und wenn er mit Schleim vermengt iſt, freſſen ſie den letzteren ohne den Zucker anzurühren.

Dritter Abſchnitt.

Vom Schleime.

Der Zuſtand des Schleimes ſcheint die erſte Veränderung der Nahrungsſäfte der Pflanzen zu ſeyn.

Wir ſehen, daß faſt alle Saamen- und Saatkörner einen ſchleimigen Charakter annehmen; ſobald ſie aufzukeimen anfangen, und die jungen Baumſchößlinge nichts als Fleiſch zeigen *).

Der Pflanzenſchleim hat die größte Analogie mit den thieriſchen Gallerten; beyde bilden die erſten Anfänge zur Compoſition organiſcher Weſen, die jungen Thiere, wie die jungen Pflanzen, zeigen nichts, als eine Maſſe von Fleiſch, und in beyden Fällen ſieht man das Verhältniß des Schleimes abnehmen, ſo wie das Weſen ſtärker und älter wird.

Aus dieſem Uebermaaße des Gallerts im erſten Alter der Pflanze und des Thiers und aus ſeiner fortſchreitenden Verminderung durch Alter und Zeit, würden wir leicht den Grund einiger, einer jeden Lebensperiode eigenthümlichen und nur in ihr vorkommenden Krankheiten herleiten können; wir würden, zum Beyſpiel, dadurch einſehen lernen, warum die Kälte die Säfte von Kindern

*) Die Claſſe der harzigen Bäume macht eine Ausnahme von dieſer Regel. In dieſen letztern fängt alles damit an, den Charakter der Harze anzunehmen, und der darin befindliche Schleim ſcheint nur dazu vorhanden zu ſeyn, daß dieſer Saft darin zergehn und flüſſig werden könne. Anm. d. Verf.

Kindern eher coagulirt, als die von Erwachſenen; warum dieſe letztern den Würmern und allen Krankheiten, die aus dem Gallert entſtehen, weniger unterworfen ſind, warum junge Pflanzen früher, als andere, in Fäulniß gerathen u. ſ. w.

Wir finden den Schleim faſt allein in gewiſſen Pflanzen, als in den Malven, dem Quitten-, Lein-, Baurenſenf-Saamen u. ſ. w.

Zuweilen iſt er auch in Verbindung mit Subſtanzen, die in Waſſer auflöslich ſind, und die er in einem Zuſtande von Emulſion erhält, wie in den Euphorben, der Celidonia, dem Convolvulus u. ſ. w.

Noch findet man den Schleim in Verbindung mit einigen fetten Oelen, dem Zucker, Säuren, Neutralſalzen u. ſ. w.

Der Schleim macht zuweilen den permanenten Zuſtand der Pflanze aus, wie in den Tremellen, den Conferven einigen Lichens und den meiſten Gattungen von Champignons.

Dieſe permanente Exiſtenz im Schleimzuſtande wird auch bey einigen Thieren angetroffen, als bey Meduſen, Seeblaſen u. ſ. w.

Die Eigenſchaften des Schleimes ſind: Auflöslichkeit in Waſſer, woraus er durch Alkohol niedergeſchlagen wird, ein faſt inſipider Geſchmack, die Eigenthümlichkeit, an der Wärme nur eine ſchwammige Kohle zu geben und nur ſchlecht und mit einer geringen Flamme zu verbrennen.

Die Schleime, welche in den Handel kommen, mit Ausſchluß einiger, deren man ſich in der Arzeneykunſt bedient, führen den Namen Gummi. Man unterſcheidet von dieſem drey- oder viererley Arten, nämlich: den arabiſchen Gummi, den Gummi-Tragant, den inländiſchen Gummi u. ſ. w.

Der inländiſche Gummi fließt aus einigen Bäumen unſers Clima's, wie der Pflaumbaum, Kirſchbaum, Abrikoſenbaum u. ſ. w. Er bricht ſich eine Bahn durch die Rinde dieſer Bäume und ſetzt ſich in röthlichen Tropfen auf deren Oberfläche an.

Der arabiſche Gummi läuft aus den Acacien in Arabien und Egypten. Man findet ihn im Handel in runden, weißen, durchſichtigen, von außen runzlichen und von innen hohlen, Stücken an. Dieſer Gummi löſt ſich leicht in Waſſer auf und bildet dann einen durchſichtigen Gallert der Schleim genannt wird *).

Der

*) Der Herr Verfaſſer hat hier Schleim und Gummi für gleichbedeutend genommen. In meiner Anleitung zur chem. Zergliederung der Vegetabilien. Berlin 1808 habe ich den weſentlichen Unterſchied zwiſchen Gummi und Schleim feſtgeſtellt. H.

Der Gummi Tragant kommt aus einem Bäumchen dieſes Namens in Creta. Er zeigt ſich in kleinen weißen, wie kleine Würmer geſchlängelten Tropfen und bildet mit Waſſer einen dickern Gallert, als der Arabiſche.

Man trifft dieſe Gummi's ſelten im unvermiſchten oder reinen Zuſtande. Wenn man ſie aber zu delicaten Operationen gebrauchen will, ſo kann man die Körner ausſuchen, um ſie ganz rein zu erhalten.

Dieſe Gummi's können leicht zerſtoßen und pulveriſirt werden; das Waſſer, welches man im Kalten mit dieſen Subſtanzen digeriren läßt, ſättigt ſich damit, und wird leimig. Siedendes Waſſer löſt ſie ſchneller auf. Die ſaturirte Auflöſung der beyden erſtern Arten behält eine ausgezeichnete Flüſſigkeit, die des Gummi Tragant gerinnt und wird zum feſten Körper. Man gibt dieſem letztern überall da den Vorzug wo es auf Conſiſtenz ankommt.

Der Gebrauch dieſer Gummi's in den Künſten iſt ſehr ausgedehnt:

1) Bedient man ſich ihrer, um gewiſſen Zeugen und Hüten die Appretur zu geben.

Die Gummi-Auflöſung gibt allen Geweben, Körper, Appretur und Glanz, ohne ihrer Farbe zu ſchaden; ſie füllt die Lücken, welche die Fäden aus denen ſie beſtehen zwiſchen einander laſſen, und gibt dem Stoffe ein Anſehen von Stärke und von Güte, die ihm ohne ſie mangelt.

Dieſe Stoffe verlieren ihren Gummi durch Regen und bey dem Waſchen. Wenn der Regen ungleicherweiſe darauf fällt, ſo macht er Flecken wegen der Unvollſtändigkeit, mit welcher er den Gummi auszieht, und um dieſem letztern Uebelſtande vorzubeugen, pflegt man ein Kleid zu entglänzen, bevor man es dem Regen ausſetzt.

Die meiſten, mit Gummi appretirten, und dann unter den Cylinder gebrachten Zeuge, haben ein glattes, oder glänzendes Anſehn, welches, um angenehm in das Auge zu fallen, über der ganzen Oberfläche derſelben gleichmäßig verbreitet ſeyn muß. Man bedient ſich heut zu Tage papierner Cylinder, um die Stoffe zu mangeln; ſie haben den Vorzug vor den metallenen, daß ſie ihnen einen ſammetartigen Anſchein geben, welches die metallenen hervorzubringen nicht im Stande ſind.

Ein anderer Nachtheil der Bereitung mit Gummi iſt, daß wenn man die Hand beſtändig auf dem nämlichen Flecke des Zeuges hält, der Gummi herausgeht, und auf dem erſtern an jener

Stelle nichts als ein Gummifleck ſichtbar bleibt. Bey Hüten und Taffenten kommt dieß am häufigſten vor.

2) Ueberzieht man das Schreibpapier mit einer Lage von Gummi damit es nicht fließe; das Druckpapier iſt von dieſem nur dadurch verſchieden, daß es keinen Gummi hat.

Wenn man einen Dintenfleck oder einige Worte ausradirt; ſo muß man auf die radirte Stelle geriebenen Gummi ſtreuen, wenn ſie wieder die Schrift annehmen ſoll.

In den meiſten Papierfabriken wird das Papier mit einem Leime bereitet, den man aus Abgang vom Pergamente und von Häuten macht.

3) Die Schleime dienen allen denen Farben zum Excipienten, mit denen man in den zahlreichen Fabriken von bunter Leinwand druckt.

Man gebraucht ſie auch als Excipienten für mehrere Farben, die mit dem Pinſel aufgetragen werden.

Es iſt überflüſſig, zu bemerken, daß die Farben, welche über einem Gummi aufgetragen werden, nicht feſt halten. Waſſer, Waſchen, Feuchtigkeit, machen ſie leicht abfließen.

4) Gummi macht die Baſis von faſt allen glänzenden Wichſen für Stiefel, Schuhe u. ſ. w.

Eine Wichſe, wenn ſie von gehöriger Güte ſeyn ſoll, muß folgende Eigenſchaften in ſich vereinigen: ſie muß ſich leicht ausdehnen, ſchnell trocknen, ſich nicht abſchuppen, nicht platzen, das Leder nicht trocken machen oder verbrennen, dem Reiben widerſtehn und einen angenehmen Glanz haben.

Oelige Körper, wie Oele und Wallrath conſerviren das Leder und geben ihm Geſchmeidigkeit; aber die Oele machen es pechig und wenig glänzend, und die Fette geben auf die Länge ſchmutzige Pflaſter, wegen der Schwierigkeit, ſie loszumachen.

Dinte und alle Bereitungen der Art verbrennen das Leder ohne zu glänzen.

Geſchlagene Eyer mit Kienruß, geben für den Augenblick eine glänzende Wichſe, aber die Oberfläche des Leders wird dadurch mit kleinen Schuppen bedeckt, die nach und nach abſpringen.

In Waſſer aufgelöſter Gummi allein bildet eine gute Wichſe, die nur den Nachtheil hat, ſchwer zu trocknen.

Wenn man aber die Auflöſung mit alkoholiſirtem Waſſer macht, ſo hilft man dieſem Fehler des ſchwer Trocknens ab, ohne daß der Gummi eine von ſeinen Eigenſchaften verliert.

Um

Um eine gute ſchwarze Wichſe zu erhalten, vermiſcht man eine Gummiauflöſung mit einer ſtarken Abkochung von Kampecheholz und thut Alkohol und Zucker in gewöhnlichem Maaße hinzu. Sodann werden einige Tropfen von aufgelöſtem, ſchwefelſaurem Eiſen darauf gegoſſen.

5) Wird der Gummi auch noch in der Medicin da gebraucht, wo man die Schleime als beruhigende und beſänftigende Mittel verordnet. Man macht daraus auch die Baſis oder den Excipienten von mehreren andern Mitteln; die Schleime von Leinſaamen und aus Quittenkernen ſind die, denen man immer den Vorzug gibt.

Vierter Abſchnitt.

Vom Satzmehl.

Die Chemie kennt unter dem Namen Satzmehl einen Pflanzenſtoff, der ſchwer und unauflöslich in kaltem Waſſer iſt, in dem er als Niederſchlag zu Boden fällt, mit ſiedendem Waſſer aber einen Leim bildet.

Dieſe Subſtanz circulirt in der Pflanze mittelſt des Schleimſtoffs; ſie ſchlägt ſich im Waſſer nieder und macht einen Bodenſatz darin; ſobald man durch irgend ein Mittel dieſen Stoff zerſtört oder aufgelöſt hat.

Das Satzmehl behält eine gewiſſe Zähigkeit und eine Art von Durchſichtigkeit; ſo lange es feucht iſt; aber es wird pulverartig und bildet ein feines Pulver, von dem Augenblicke an, wo es trocknet.

Wenn man mit einem Fingerdruck über eine leichte Schicht feuchten Satzmehls hinfährt; ſo hört man ein Kniſtern von der Art, wie es Seide und Salpeter von ſich geben, die man in der Hand drückt.

Es gibt ſehr wenige Pflanzen die kein Satzmehl enthalten.

Herr Parmentier welcher eine große Menge davon analyſirt hat, um Satzmehl daraus zu extrahiren, fand dieſen Stoff faſt in allen, aber die Saamen der grasartigen Pflanzen und die Zwiebelwurzeln liefern das Meiſte.

Waſſer und Gährung ſind die einzigen Agentien, deren man ſich zur Bereitung des Satzmehls bedient.

Erſter Artikel.

Von der Extraction des Satzmehls durch Waſſer.

Wenn eine Pflanze Satzmehl enthält; ſo darf man, um es daraus zu extrahiren, ſie nur zerreiben und Waſſer darüber gießen. Dieſe Füſſigkeit löſt den Schleim auf und führt das Satzmehl ab, welches ſich bey dem Stillestehen niederſchlägt.

Die Analyſe des Mehles aus den grasartigen Getraide-Pflanzen, durch bloßes kaltes Waſſer, liefert hiervon ein auffallendes Beyſpiel. Wenn man eine Nudel von Mehl und Waſſer macht und ſie zwiſchen den Händen und unter dem Waſſer knetet: ſo wird, ſo wie ſich der Schleim und der Zucker in der Flüſſigkeit auflöſen das Satzmehl darin zergehen, ſie weiß färben, und ſich ſogleich niederſchlagen, und es bleibt dann nichts in der Hand zurück als der Theil von Colla oder vegeto-animaliſcher Materie, die das Mehl enthielt.

Es trifft ſich häufig, daß die Säfte der Pflanze flüſſig genug ſind, um das darin enthaltene Satzmehl nach außen zu führen; in dieſem Falle wird die Pflanze nur durch mechaniſche Mittel zerriſſen, und ihr Fleiſch unter einen ſtarken Druck gebracht. Die Säfte, die herauslaufen, ſind weiß und milchig, aber nach und nach werden ſie durch den Bodenſatz des Satzmehles klar, welches man ſodann in Waſſer auswäſcht, um es von allen etwa darin gebliebenen Unreinigkeiten zu ſäubern.

Dieß Verfahren, obgleich man es in gewiſſen Fällen anwendet, kann doch nicht als ſehr ökonomiſch betrachtet werden, weil es nur einen Theil des in der Pflanze enthaltenen Satzmehles liefert.

Die Bereitung des Satzmehles aus Kartoffeln geſchieht durch ein ſtrengeres und in jeder Rückſicht vorzuziehendes Verfahren.

Man wäſcht die Kartoffeln ſorgfältig, zerſtampft ſie in Mörſern oder unter Mühlſteinen, oder zerreißt ſie auch mit Raspeln. Dieß Fleiſch thut man in ein Haarſieb, welches über einen Kübel geſetzt wird und wäſcht es in vielem Waſſer aus, wobey man es ſorgfältig unaufhörlich ſchüttelt, bis daß das Waſſer ganz durchgelaufen iſt. Dieß zum Waſchen gebrauchte Waſſer ſetzt nach und nach das Satzmehl ab, welches es mit ſich fortgeführt. Man klärt es ſodann ab und wäſcht das Satzmehl mehrere Male und ſo lange aus, bis man es von jeder fremdartigen Beymiſchung befreyt *).

Das

*) Das Satzmehl oder die Stärke aus Kartoffeln iſt von vorzüglicher Schönheit; aber nicht jede Art der Kartoffeln liefert eine gleich-

Das Satzmehl aus der Gichtrübenwurzel könnte auf die nämliche Weiſe bereitet werden; aber man bedient ſich gewöhnlich folgenden Verfahrens: die friſchen Wurzeln der Pflanze werden abgeſchält, geraspelt, und das Fleiſch bringt man unter die Preſſe, nachdem man es in einen Sack von grober Leinwand eingeſchlagen. Nach vier und zwanzig Stunden hat ſich dann ein Bodenſatz von Satzmehl gebildet, welchen man ausſcheidet, indem man ſorgfältig die Portion von Saft abklärt, welche oben auf ſchwimmt. In dieſem Zuſtande wirkt dieß Satzmehl als Abführungsmittel, aber man kann ihm dieſe Kraft rauben, wenn man es zu wiederholten Malen wäſcht, wodurch es einen ſchönen Grad von Weiße erhält. Die Treſtern, welche nach dem Ausdrücken zurückbleiben, enthalten Satzmehl daß nicht abführt, und das man durch Waſſer extrahiren kann. Baumé hat erwieſen, daß das Gichtrübenſatzmehl, wenn es gehörig ausgewaſchen wird, ſich nicht von dem Stärkemehl des Handels unterſcheide.

Die Schwerdtlilie, der Aron und die Roßkaſtanie liefern viel Satzmehl, man könnte es ſelbſt mit Vortheil daraus extrahiren, und es hat vielleicht einiges Intereſſe für die bürgerliche Geſellſchaft, die Induſtrie auf dieſen Gegenſtand zu richten, weil es Verhältniſſe geben kann, unter denen das Mehl aus den grasartigen Kräutern ganz zu unſrer Subſiſtenz erforderlich iſt.

Das was man Sago nennt, iſt nichts als das Mark der alten Palmbäume auf den Moluckiſchen Inſeln. Er iſt gewöhnlich in Geſtalt von kleinen Körnern, die man pulveriſirt, und in lauwarmem Waſſer zergehn läßt, wo er dann einen ſehr nahrhaften Schleim abgibt.

Noch pflegt man das was man Salep nennt, ſo zu bereiten, daß man durch Decoction den Extractivſtoff aus den Zwiebeln aller Gattungen von Orchis auszieht, und den Rückſtand an der Luft oder in der Wärme trocknet.

Die Caßava der Americaner wird aus der Maniocwurzel gezogen; ſie wird abgeſchält, geraſpelt, und man erhält ſodann bey dem Druck des Fleiſches ein ſcharfes Gift, welches bald das wenige Satzmehl, das dieſer Saft mit ſich hinweggenommen, abſetzt. Das Fleiſch, wenn es von dem giftigen Safte befreyt, und

gleichgroße Quantität von ſelbigem. Im 2ten Bande meines Archivs der Agrikulturchemie, ſo wie auch in meinen Grundſätzen der experimentalen Kammeralchemie. Berlin 1808 findet man die quantitativen Verhältniſſe des Kartoffelmehls, aus verſchiedenen Arten Kartoffeln genau angegeben. H.

und auf heißen Ziegeln leicht gedörrt wird, gibt das Caßava-brod, das gewöhnlichſte Nahrungsmittel der Neger.

Der Sprachgebrauch hat dem Satzmehl, das aus den Getreidekörnern gezogen wird, den Namen Stärkmehl gegeben. Der Waitzen iſt unter allen Getreidearten, die, welche dieß am ſchönſten und im reichlichſten Maaße liefert. Bey der Gerſte iſt es ſchwer, ſie von einer pechigen Materie zu befreyen, die ſich dem Niederſchlage des Satzmehls widerſetzt; Haber und Roggen geben aber ſo wenig Stärkmehl, daß man ſie zur Gewinnung desſelben gar nicht gebraucht.

Man kann das Stärkmehl aus dem Waitzenmehl durch Waſchen in kaltem Waſſer extrahiren. Man darf hierzu nur ſorgfältig Teig in Waſſer kneten, und das Stärkmehl färbt dann bald die Flüſſigkeit weiß, und ſchlägt ſich nieder.

Noch ein anderes Verfahren hat man, das Särkmehl durch Waſſer auszuziehn. Man thut zu dem Ende guten Waitzen in Tonnen, die mit Waſſer angefüllt, und denen von einer Seite die Boden eingeſchlagen ſind; ſetzt ſie der Sonne aus, und gießt zwey Mal täglich friſches Waſſer auf; indem man das Korn ſorgfältig umſchüttelt, damit es gehörig gewaſchen werde. So läßt man das Korn einweichen, bis das es leicht unter den Fingern aufſpringt; acht Tage ſind in der Regel hinreichend zu dieſem Zwecke. Wenn es zu dieſem Zuſtande gebracht worden, ſo thut man es in Säcke von dünner, aber ſtarker Leinwand, und zerquetſcht es zwiſchen zwey Brettern, wobey man den Sack von Zeit zu Zeit in Waſſer taucht, damit dieſe Flüſſigkeit alles, was durch den Druck herausgeht, abführe.

Sobald das Waſſer ſich nicht mehr färbt, zieht man die Treſtern heraus, und bewahrt ſie in einer Weintonne auf, um ſie ſodann durch die Gährung zu behandeln, wo es dann wohl noch Stärkmehl liefert, aber von geringerer Güte, als das erſte.

Das Stärkmehl, welches man durch dieß Verfahren gewinnt, muß ſorgfältig gewaſchen werden, damit es ſich von alle dem reinige, was ſich mit ihm niederſchlägt; auch kann man ihm durch mehrmaliges ſorgfältiges Waſchen einen Grad von Weiße geben, welchen das durch Gährung gewonnene nie erhält.

Zweyter Artikel.

Von der Extraction des Satzmehls durch Gährung.

Bis jetzt haben wir uns darauf eingeſchränkt, zu zeigen, wie Pflanzen durch mechaniſche Mittel zu desorganiſiren ſind, um

um Satzmehl daraus zu ziehen, und wir haben der Anwendung des Waſſers den Vorzug vor jeder andern Flüſſigkeit ertheilt, weil man an dieſem die Eigenſchaften gefunden, das Satzmehl nicht anzugreifen, und doch den Schleim, der in der Regel damit in Verbindung iſt, aufzulöſen: wenn dieß Verfahren jedoch wegen ſeiner Einfachheit und der Güte des Produkts, welches es liefert, einigen Vortheil gewährt; ſo hat es auf der andern Seite auch wieder einige Nachtheile, z. B. den, daß es nur einen Theil des in der Pflanze enthaltenen Satzmehls herauszieht. Unſtreitig iſt es dieſe letztere Rückſicht, die die Künſtler auf andre Methoden gebracht hat, und man iſt dahin gelangt, alles Satzmehl aus einer Pflanze durch eine leichte und modificirte Gährung auszuſcheiden.

Man unterſcheidet im Handel zwey Sorten von Stärkmehl, das feine und das gemeine.

Da die zur Fabrikation des Stärkmehls nöthige Gährung ohne die Anwendung eines ſäuerlichen Waſſers, das man geſäuertes Waſſer nennt, nicht Statt haben könnte; ſo bereitet man dieß Waſſer dazu auf folgende Weiſe: man läßt nämlich zwey Pfund Sauerteig vom Becker in einem Eimer voll warmen Waſſers zergehn, und dann einige Tagen ſtehen, worauf man wieder einige Eimer warmes Waſſer zugießt. Dieſe läßt man wieder einige Tage hindurch ſtehen. Die angegebene Zeit iſt in der Regel hinreichend zur Säuerung des Gemenges, und das geſäuerte Waſſer iſt dann vollſtändig fertig.

Die Herren Parmentier, Deyeux und Vauquelin haben aus der Analyſe des geſäuerten Waſſers eine kleine Quantität Alkohol und viel Eſſigſäure gezogen, und Herr Vauquelin hat darin ein wenig Ammonium und phosphorſauren Kalk gefunden *).

Die kleine Quantität von Alkohol entſteht aus der Gährung des Mehlzuckers mit den Bierhefen, und die Eſſigſäure hatte ſich auf Unkoſten von einem wenig Stärkmehl gebildet; auch hat Herr Vauquelin beobachtet, daß das Verhältniß des Stärkmehls vor der Gährung beträchtlicher war, als nachher.

Wenn man das Stärkmehl extrahiren will, ſo gießt man einen Eimer geſäuerten Waſſers in eine burgunder Halbtonne, deren Boden an einem Ende eingeſtoßen. Dann füllt man die Tonne bis zum Spundloche mit Waſſer an, und endiget damit, das Mehl, welches das Stärkmehl geben ſoll, auf dieß zu ſchütten. Dieß

*) In meiner Sammlung praktiſcher Abhandlungen für Branntweinbrenner. Berlin 1803 erſten Bandes erſtes Heft habe ich eine Methode angegeben, wie aus jenem Waſſer ein brauchbarer Eſſig bereitet werden kann. H.

Dieß Gemenge läßt man, zehn Tage im Sommer, und funfzehn im Winter beitzen.

Daß die Gährung den gehörigen Punkt erreicht habe, erkennt man daran, wenn die Materie ſich niederſchlägt, die obenaufſchwimmende Flüſſigkeit klar erſcheint, und ſich auf der Oberfläche eine Art von Schaum zeigt, der fettes Waſſer genannt wird. Dann gießt man Waſſer und Schaum weg.

Ueber eine reine Tonne wird ein Sack von Haarleinwand, 18 Zoll hoch, und eben ſo breit gezogen; in dieſen gießt man die ſich zu Boden geſetzte Materie und wäſcht ſie ſorgfältig aus, indem man reines Waſſer zu mehreren Malen aufgießt, bis daß es ſich darauf nicht mehr weiß färbt. Sodann bleibt nichts im Sacke als Kleie, die man zum Futter für das Vieh aufhebt.

Die milchigen Flüſſigkeiten, die in die Tonne gelaufen ſind, ſetzen ſich nach und nach zu Boden, und nach Verlauf von zwey oder drey Tagen klärt man das obenaufſchwimmende Waſſer ab, und behält einen Theil davon, um als geſäuertes Waſſer bey den folgenden Operationen zu dienen.

Um ein ſchönes Stärkmehl zu gewinnen, läßt man den Bodenſatz in reinem Waſſer zergehn, und die Materie zwey Tage hindurch ruhig ſtehen. Es bildet ſich in dieſer Zeit ein beträchtlicher Bodenſatz, in dem ſich drey Schichten ſehr deutlich zeigen.

Man klärt das Waſſer ab, welches über dem Bodenſatz ſtehet, und nimmt davon vorſichtig die erſte Lage oder Schicht hinweg, die erſtes Weiß genannt wird. Dieſe beſteht nur aus den Reſten der Kleien, welche wegen ihrer Feinheit durch das Gewebe des Sackes dringen Dieſer Materie bedient man ſich in der Regel zum Mäſten der Schweine.

Sodann geht man zur Extraction der zweyten Lage über, die zweytes Weiß genannt wird. Man läßt dieß im Waſſer zergehen, um es von vielen fremdartigen Materien zu reinigen die es enthält, und es ſtehen, bis es einen Bodenſatz bildet. Dieß iſt ſodann die gemeine Stärke.

Unter dieſen beyden Schichten liegt dann noch eine dritte, welche das reinſte Stärkmehl iſt. Es muß ſorgfältig ausgewaſchen werden, um alle die Eigenſchaften zu zeigen, die es charakteriſiren. Auch verfährt man bey dieſem Waſchen mit der gehörigen Vorſicht, und filtrirt es, ſelbſt wenn es im Waſſer zergangen iſt, durch ein ſeidenes Sieb, um alles das zurückzuhalten, was der Sorgfalt des Arbeiters hätte entgehen können.

Sobald das Stärkmehl gehörig ausgewaſchen iſt, ſo nimmt man es aus der Tonne heraus, und thut es in weidene Körbe, die mit Leinwand überzogen ſind, damit es ſeine erſte Feuchtigkeit verliere.

Wenn es hierauf Conſiſtenz gewinnt, ſo theilt man es in kleine Stücke, und trocknet es an freyer Luft.

Man ſchabt die Oberflächen, die von minder weißer Farbe ſind, verſetzt das, was man davon losmacht, mit gemeiner Stärke, zerſtampft die übriggebliebenen Stücke, und beendiget das Trocknen derſelben in einer Wärmekammer, wo man ſie häufig umſchüttelt. Die Sonnenwärme, wenn ſie hinreicht, verdient den Vorzug.

Der Gebrauch des geſäuerten Waſſers bey dieſer Operation ſcheint nur den Zweck zu haben, ein fauliches Verderben des Mehles zu verhindern. Es mäßigt die Bewegungen in der Gährung, ſo daß vielmehr eine Trennung der Grundſtoffe, als eine zerſtörende Gährung Statt findet.

Die Stärke wird zu mannigfaltigem Gebrauche in den Künſten angewendet:

1) Macht man Leime daraus, deren Gebrauch um ſo ausbreiteter iſt, als man ihn faſt in allen Werkſtätten kennet, und als er die Baſis von mehreren Profeſſionen ausmacht.

2) Dieſer Leim mit ein wenig Smalte gefärbt, bildet das Waſchblau, deſſen man ſich bedient, um dem leinenen und einigen gewebten Zeugen, Glanz, Steiſe, Stärke und ein angenehmes Anſehn zu geben.

3) Noch wird das Stärkmehl Haarpuder genannt, wegen ſeiner Anwendung zu dieſem Zwecke.

4) Dient es dazu, mehreren Stoffen Appretur zu geben.

5) Daß Satzmehl bildet eine ſehr nahrhafte Speiſe. Man bedient ſich ſeiner dazu unter der Geſtalt von Sago, Salep, Kartoffelmehl u. ſ. w.

In einigen nördlichen Ländern beſteht die Nahrung der Menſchen und der nicht fleiſchfreſſenden Thiere faſt allein in verſchiedenen Mooſen. Dieſe Mooſe geben bey bloßem Mahlen, nach den hierüber von der Stockholmer Akademie gemachten Verſuchen, ein vortreffliches Satzmehl.

Fünfter Abſchnitt.

Vom Gallert.

Der Gallert, welches in den thieriſchen Körpern häufig vorhanden iſt, hat viele Aehnlichkeit mit dem Pflanzenſchleim; wie

wie dieſer, ſcheint er die erſte Stufe der Veränderung der Nahrungsſäfte auszumachen, und wie er, iſt er auflöslich im Waſſer und bildet mit dieſer Flüſſigkeit, wenn er davon geſättiget iſt, ein halbdurchſichtiges Gelée.

Der thieriſche Gallert aber ſchlägt ſich mit dem Gerbſtoff nieder, während der Schleim mit dieſem in keine Verbindung tritt. Dieſe Eigenſchaft, wenn es auch nur die einzige auszeichnende wäre, würde ſchon hinreichen eine große Verſchiedenheit zwiſchen beiden Produkten zu begründen.

Die jungen Thiere beſtehen durchgängig faſt aus nichts, als aus Gallert; in dieſer Maſſe von Fleiſch zeichnen und entwickeln ſich nach und nach die verſchiedenen Theile, die die Zuſammenſetzung des Thierkörpers bilden ſollen, und unvermerkter Weiſe ſieht man, wie ſich Fibern, Eyweißſtoff und phosphorſaurer Kalk ausbilden.

Es gibt Theile im Thiere die den beſtändigen Zuſtand eines verhärteten Gallerts beybehalten, wie die Ligamente, die Membranen, die Knorpel, die Haut, die Hörner u. ſ. w.

Der Gallert alſo macht nicht allein die erſten Anfänge des Thieres aus; ſondern bleibt auch in demſelben in permanentem Zuſtande.

Wenn man, durch ein verlängertes Aufwallen einer thieriſchen Materie im Waſſer, allen Gallert extrahirt hat; ſo iſt der unauflösliche Rückſtand in der Regel geringfügig; und wenn man die thieriſchen Subſtanzen, welche am meiſten davon enthalten, auffinden läßt; ſo ſieht man die Abkochung, bey'm Abkalten, gerinnen und eine feſte, halbdurchſichtige Maſſe bilden, die eine zitternde Beweglichkeit hat.

Dieſe thieriſchen Gallerte werden als Speiſen auf unſre Tiſche gebracht und machen vortreffliche Gerichte aus. Man färbt ſie weiß durch Mandelmilch, gelb, durch Safran u. ſ. w. um Abwechslung in ihre Farben und ihren Geſchmack zu bringen.

Der Gallert, wenn er dieſen Grad von Conſiſtenz bekommt, fault leicht und gibt viel Stickgas bey ſeiner Zerſetzung.

Wenn man das Gelée ſo verdickt, daß es eine ganz feſte Conſiſtenz erhält, und durch ein gehöriges Austrocknen alles Waſſer daraus ziehet, ſo benimmt man ihm die Eigenſchaft, leicht in Fäulniß überzugehen und bildet Täfelchen daraus, die nur einen Extract der darin befindlichen Nahrungsſtoffe erhalten.

Man kann dieſen Tafel- oder trockenen Bouillon bereiten, mit:

Kälber-

Kälberfüßen — — 4 Pfund
Rindshinterviertel — — 12 —
dickem Fleiſch aus dem Kalbshinterviertel 3 —
Schöpſenkeule — — 10 —

Dieſe Fleiſchſorten läßt man an kleinem Feuer mit einer gehörigen Quantität von Waſſer aufkochen und ſchäumt ab, wie gewöhnlich. Der Bouillon wird mit Ausdrucken abgegoſſen und das Fleiſch zum zweytenmale mit friſchem Waſſer aufgekocht; dann ſammelt man die Flüſſigkeiten und läßt ſie kalt werden um das Fett genau davon abzuſondern, klärt mit fünf oder ſechs Weißen vom Eye ab; thut eine gehörige Quantität Seeſalz hinzu, filtrit ſie durch einen weißen Tuchlappen und evaporirt ſie im Waſſerbade, bis ſie die Conſiſtenz eines ſehr dicken Teiges erhalten. Sodann breitet man die Maſſe auf einen glatten Stein aus, ſchneidet ſie in Tafeln, beendiget das Austrocknen derſelben in einer Trockenkammer, und verſchließt ſie in gut gepfropfte Flaſchen.

Man kann in die Compoſition der Tafeln auch Geflügel und Gewürze thun.

Wenn man ſich derſelben bedienen will; ſo löſt man ſie in Waſſer durch ein ſanftes Digeriren über warmer Aſche auf.

Die Hockiac-Tafeln, welche man in China bereitet, und die in Frankreich unter dem Namen Eſelhautsleim bekannt ſind, werden aus thieriſchen Subſtanzen bereitet.

Wenn man nur allein die thieriſchen Theile, welche ganz aus verdicktem Gallert beſtehen, anwendet; ſie in ſiedendem Waſſer auflöſt und die Auflöſung bis zur Conſiſtenz in Tafeln verdickt, ſo entſteht hieraus das, was man thieriſche Leime nennt.

Man hat im Handel drey oder viererley Arten von Leim, die verſchiedenen Namen führen, theils in Rückſicht der Unterſchiede zwiſchen ihnen ſelbſt, theils wegen der verſchiedenen thieriſchen Materien aus denen man ſie zieht. Wir werden hier nur von den vornehmſten reden.

Erſter Artikel.

Vom Tiſchler-Leim.

Man kann den Tiſchler-Leim aus Abgängen von Häuten und Leder, den Füßen, der Haut der Köpfe und Schwänze einiger Thiere und aus den Knochen ſelbſt bereiten.

Gegerbte Felle geben keinen ſtarken Leim, weil der Gallert in ihnen mit Gerbſtoff in Verbindung iſt.

Leder, welche durch Alaun und durch Talg gezogen worden, geben nur wenig und von mittelmäßiger Qualität.

Abgänge von durch Oel gezogenen Kameelhäuten können nicht gebraucht werden.

Haare löſen ſich nicht auf; Blut, Fett und Fleiſch ſchaden der Qualität des Leimes.

Abgänge von weißem Kalbspergament und Pergament überhaupt geben guten Leim. Auch der Haſen- Kaninchen- und Biberfelle, von denen die Hutmacher die Haare abgeſchabt, kann man ſich mit Vortheil bedienen.

Es iſt anerkannt, daß alte und magre Thiere einen beſſern Leim geben, als junge und fette.

Die Mahler in Waſſerfarben, Tuch- und Papierfabrikanten bereiten den Leim, deſſen ſie bedürfen, ohne ihn zu trocknen. Sie laſſen Abgänge von Häuten und Pergament, von abgehaarten Haſen-, Kaninchen- und Biberfellen u. ſ. w. mit Waſſer aufkochen, und wenn ſie merken, daß die Abkochung ſo weit iſt, bey'm Erkalten gerinnen zu können; ſo halten ſie dann mit der Operation inne und gebrauchen den Leim in dieſem Zuſtande.

Aber in den Fabriken, wo man den Leim für die Bedürfniſſe des Handels bereitet, verfährt man bey ſeiner Fabrikation in einer Reihe wohl geordneter Manipulationen.

Zuerſt fängt man damit an, die Materie in kleine Bottige tauchen zu laſſen. Vier und zwanzig Stunden ſind hinreichend bey friſchen Häuten; längerer Zeit bedarf es bey trockenen und man ſetzt ſie von Zeit zu Zeit im Waſſer in Bewegung, damit ſie ſich vollkommen anträanken. Sobald ſie gehörig davon durchdrungen ſind, zieht man ſie aus dem Waſſer und breitet ſie auf roſtförmigen Bahren aus, damit ſie abtropfen. Sodann trägt man ſie nach dem Fluſſe, um ſie gehörig darin zu waſchen, thut ſie zu dieſem Zwecke in durchbrochene Käfige die in das Waſſer hineinragen und rührt ſie um und bewegt ſie mit einem groszähnigen Rechen. Der Käfig wird mittelſt eines Schwengels aus dem Waſſer gezogen, um das Leder abtropfen zu laſſen, dann wieder hineingetaucht und wieder herausgezogen, und dieß Manoeuvre ſo lange fortgeſetzt, bis daß die Leder gereinigt ſind und das ablaufende Waſſer klar ausſieht.

Die verſchiedenen Gattungen von Leder werden beſonders gewaſchen, weil ſie nicht alle die nämliche Sorgfalt erfordern. Die Ohren, zum Beyſpiel, haben mehr Zeit und mehr Aufmerkſamkeit nöthig, weil der Schmutz in ihnen viel feſter ſitzt, als anderswo.

Wenn

Wenn die Häute recht rein ſind; ſo taucht man ſie in ein ziemlich ſchwaches Kalkwaſſer. Man kann ſie darin lange Zeit liegen laſſen, aber man gebraucht die Vorſicht, alle vierzehn Tage einen oder zwey Eimer friſches Kalkwaſſer zuzugießen, und wendet die Häute von Zeit zu Zeit um.

Dieß Kalkwaſſer löſt das Fett auf, befreyt die Haut von allem, was ihr anhängt und verwandelt ſie in einen dem Pergament nahe kommenden Zuſtand.

Wenn die Häute, deren man ſich bedient, noch Haare an ſich haben, ſo thut man ſie in ein ſtärkeres Kalkwaſſer, damit ſie davon abgefreſſen werden; eben ſo verfährt man mit den durch Alaun und Talg gezogenen und behandelt auf gleiche Weiſe auch alle die Materien die viel Fett, Blut und Gliedwaſſer enthalten. In dieſer erſten Operation wird auch die Epidermis abgelöſt, welche von Waſſer allein nicht angegriffen wird.

Man taucht nun die Häute in klares Waſſer, läßt ſie auf der Bahre abtropfen und wäſcht ſie am Fluſſe mit der nämlichen Sorgfalt aus, wie das erſte mal.

Es gibt Fabriken, wo man die ſo gereinigten Häute unter eine Preſſe bringt um alles Waſſer, welches ſie enthalten, heraus zu preſſen.

Dieſen erſten Operationen folgt die des Schmelzens der Materien, welches gewöhnlich in einem kupfernen Keſſel geſchieht: einige thun Steine auf den Boden des Keſſels, um zu verhindern, daß die Häute ſich nicht daran feſtſetzen und verbrennen; andre ſetzen einen hölzernen Roſt hinein, welches die nämliche Wirkung hat.

Man füllt den Keſſel bis über den Rand an und gießt nach dem Zuſtande und der Qualität der Materien mehr oder weniger Waſſer zu.

Zuerſt wird ein kleines Feuer angezündet, um die Materien nach und nach zu ſchmelzen: dieß Feuer wird ſtufenweiſe bis zum Aufwallen geſteigert; und wenn der Leim ſich nun bildet, ſo verringern einige das Feuer und ſetzen die Materien nicht in Bewegung; andre wieder rühren ſie um, bis daß der Leim fertig iſt, und laſſen die Operation bey kleinem Feuer zwölf bis funfzehn Stunden fortwähren.

Man überzeugt ſich davon, daß der Leim fertig iſt, wenn man ihn auf einen Teller gießt und dann findet, daß er die gehörige Conſiſtenz hat. In dieſem Zuſtande gießt man ihn in einen Kübel, über dem ein langer, viereckiger Käfig aufgeſtellt

ſtellt wird, den man den Träger nennt, und auf deſſen Boden ſich ein Lager von langem Stroh befindet. Der geſchmolzene Leim wird auf dieß Stroh gegoſſen, filtrirt ſich durch dasſelbe und fällt in den Kübel. Dieſe Operation muß ſchnell geſchehen und der Ort, wo ſie vorgenommen wird, warm ſeyn, damit der Leim nicht feſt werde. Man gebraucht darum ſelbſt die Vorſicht, den Träger und den Kübel mit Zeugen zu bedecken, um das Kaltwerden zu verhindern.

Den Leim läßt man, damit er ſich reinige, drey oder vier Stunden in dem Kübel und nimmt ihn, noch geſchmolzen heraus, um ihn in naſſe, hölzerne Käſtchen zu thun, worin er geſtehet.

Wenn man Leim von verſchiedener Qualität erhalten will; ſo bringt man in verſchiedenen Höhen des Kübels Hähne an, und läßt den Leim ablaufen; indem man dieſe Hähne, den oberſten zuerſt, nach und nach öffnet, der, welcher zuerſt heraus fließt, iſt der reinſte, der letzte iſt nur eine untere Lage, ſchmutzig von allen ſich niedergeſchlagenen Unreinigkeiten.

Man läßt den Leim vier und zwanzig Stunden hindurch in den Käſtchen und nimmt ihn dann heraus, um ihn auf den Trockenplatz zu bringen, welcher gewöhnlich ein bedeckter Schuppen iſt, in den von den Seiten jedoch die Luft überall hereindringen kann.

Wenn der Leim halb trocken iſt, ſo durchſticht man ſeine Blätter an einem Ende um einen Bindfaden durchzuziehen und ſo aufzuhängen, wie man es im Handel ſieht.

Sind die Tafeln beynahe ganz trocken und man macht ſie ein wenig naß um ſie mit einer feinen und neuen Leinwand zu reiben, ſo erhalten ſie eine ſchöne Politur und Durchſichtigkeit. Obgleich man in der Regel zur Fabrikation des ſtarken Leimes nur Flechſen, Knorpel, Ohren und Abgänge der Häute von altem Viehe nimmt: ſo kann man ſich doch auch der Knochen mit Vortheil bedienen. Herr Duhamel hatte bereits Leim daraus gezogen und den Papinianiſchen Topf in Vorſchlag gebracht, um ſie darin zu kochen. Herr Grenet hat dieß Verfahren mit Erfolg wiederholt und die Herren Parmentier und Pelletier die den Auftrag erhielten, die Richtigkeit ſeiner Reſultate zu prüfen, haben ſich davon überzeugt, daß 6 Pfund Knochen-Abſchabſel, die ſie von einem Knopffabrikanten erhalten und in vier und zwanzig Pinten Waſſer bis zum Kochen aufſotten und gehörig verdickten, ihnen gaben:

durch-

	Pfund	Unzen	Quentchen
durchſichtiger ſtarker Leim		15	4
Mark = Leim		0	4
getrocknetes Mark	4	3	—
Verluſt oder Abfall	—	13	—

Aus ſechs Pfund Elfenbein = Abſchabſel erhielten ſie:

ſtarken Leim	1	Pfund
Mark	4	—
Verluſt	1	—

Dieſe von den Furnirern probirte Leimarten ſchienen von der beſten Qualität zu ſeyn.

Der Gebrauch des ſtarken Leims, der ſo allgemein in den Künſten des Tiſchlers und Furnirers u. ſ. w. geworden iſt, hat zwey Nachtheile: der erſte iſt, daß er auf die Länge ſo eintrocknet, daß er geſtattet, daß die Platten, welche er auf einander befeſtigt, ſich aus einander geben und trennen; welches man bey faſt allen furnirten Meublen bemerkt, deren Stücke bey dem geringſten Stoße losgehn und herunterfallen; der zweyte, daß er in Waſſer auflösslich iſt, weshalb man ihn nur zu ſolchen Arbeiten gebrauchen kann, die gegen dieſe Flüſſigkeit geſchützt ſind.

Man beugt dem erſtern dadurch vor, wenn man nur gute Materien zur Verfertigung des Leimes nimmt, und vorzüglich, wenn man das Abkochen desſelben nicht zu ſehr übertreibt.

Dem zweyten kann man abhelfen, wenn man den Leim in ſo wenig Waſſer als möglich zerſchmelzen läßt, nach und nach austrocknendes Leinöl zugießt, und das Gemenge umrührt, um dieſe beyden Materien gehörig mit einander zu vereinigen. Man läßt es trocknen, und es iſt dann ein Leim geworden, der ſich nicht mehr im Waſſer auflöſt.

Zweyter Artikel.

Vom flandriſchen Leim.

Dieſer Leim iſt von dem ſtarken Leim wenig verſchieden; ſtatt daß man ſich zur Verfertigung des erſtern der Abgänge von Häuten alter Thiere bedient; ſo nimmt man zu den letztern den Abfall von Hammel =, Lamm = und von den Fellen anderer jungen Thiere; ſo wie vom Pergamente.

Dieſe Materien wäſcht man ſorgfältig, läßt den Leim lange Zeit hindurch in Kübeln ſtehen, damit er rein werde, und theilt ihn in ſehr dünne Blätter wodurch ſie allein ſchon

durchſichtiger erſcheinen. Man gibt ihnen nur eine Linie Dicke in der Mitte.

Dieſer Leim hat gewöhnlich eine gelbe Farbe (blond): die Mahler in Waſſerfarben- und Papierfabrikanten geben ihm den Vorzug vor dem ſtarken Leim, weil er ſich beym Trockenwerden weniger abſchuppt; übrigens verändert er die Farben auch nicht ſo ſehr als dieſer.

Tiſchler, Furnirer, und Verfertiger von eingelegter Arbeit, die die Holzſtücke mit der größtmöglichſten Haltbarkeit befeſtigen müſſen, ziehen den ſtarken Leim vor. Für ſie iſt die Durchſichtigkeit eine unnütze Eigenſchaft.

Dritter Artikel.

Vom Mundleim.

Man nennt Mundleim eine neue Bereitung der beiden vorhergehenden Arten von Leim, wodurch er die Eigenſchaft erhält, im Munde zu zergehen und ſo ſogleich gebraucht werden zu können.

Man nimmt dazu gewöhnlich den ſchönſten ſtarken Leim, bricht ihn in kleine Stücke und läßt dieſe durch ein zweytägiges Eintauchen in kaltem Waſſer, erweichen. Man klärt ſodann das Waſſer, welches oben auf ſchwimmt, ab, und läßt den erweichten Leim an kleinem Feuer ſchmelzen. Wenn er recht flüſſig geworden, thut man die Hälfte ſeines Gewichts an geſtoßenem Zucker hinzu, deſſen Auflöſung man durch eine beſtändige Bewegung befördert.

Dieſe Auflöſung aber gießt man auf ein Stück Marmor, das man mit einem in gutem Olivenöl getränkten Stücke Leinwand einreibt, und läßt dieſe Platte vier oder fünf Tage hindurch kalt und feſt werden; dehnt ſie ſodann auf einer vierfach gebrochenen Serviette aus, bedeckt ſie mit einer andern Serviette und legt auf das Ganze ein Brett. Durch dieß Mittel wird ſie nicht allein platt gedruckt und compacter; ſondern es wird auch alles Oel daraus gepreßt, welches ſie auf dem Marmor eingeſogen. Dieß Preſſen wird erneuert, indem man die Servietten erwärmt, um ſchneller den gewünſchten Zweck zu erreichen. Sodann ſchneidet man die große Platte in kleine Tafeln oder Plättchen von einer Linie Dicke auf 8 bis 9 Linien Breite und ungefähr 3 Zoll Länge. Man trocknet dieſe kleinen Brote, indem man ſie zwiſchen warme Leinen thut und bedeckt, wie vorerwähnt, und wiederholt dieß Manoeuvre bis daß der Leim trocken wird und brüchig.

Vierter Artikel.

Von dem Leim aus Kälberfüßen.

Es gibt Fabrikanten welche Kälberfüße in die Compoſition des Flandriſchen Leimes bringen. Wenn man dieſe aber allein nimmt, ſo erhält man einen klaren und durchſichtigen Leim, der ohne beſondere Stärke zu beſitzen, doch ſeine Anwendung in den Künſten findet.

Man fängt damit an, durch ſiedendes Waſſer die Haare abzulöſen; ſchneidet ſodann die Knochen und alle ſchleimigen Theile aus, läßt den Ueberreſt in Waſſer aufkochen und ſchäumt dieß ſorgfältig ab; und wenn die kaltgewordene Abkochung die Conſiſtenz eines dicken Gallerts annehmen kann, ſo ſeihet man den Leim durch ein leinenes Tuch und läßt ihn langſam kalt werden.

Dieſer Leim iſt ſehr durchſichtig; da er aber, ſeiner Güte nach, unter dem Engliſchen und Flandriſchen ſtehet; ſo gebraucht man ihn nur wenig.

Fünfter Artikel.

Vom Leim aus Handſchuhleder und Pergament.

Der Leim aus Handſchuhleder wird aus den Abgängen von weißem Handſchuhleder bereitet, welche man mit einem ungefähr achtzehn Mal ihr Gewicht haltenden Maaße von Waſſer bis zur Reduktion auf die Hälfte aufkocht; indem man ſie fortwährend mit einem Stabe umrührt.

Man verdickt ihn mehr oder minder nach Belieben.

Der Leim aus Pergament wird auf ähnliche Weiſe bereitet; er iſt ſtärker, aber nicht ſo weiß.

Die Vergolder in polirtem Golde gebrauchen viel von dieſen beyden Gattungen von Leim. Sie bereiten ſich auch einen Leim aus Aalhaut und ein wenig Kalk; die Abkochung hiervon wird durchgeſchlagen, und man thut einige Weiße vom Ey hinzu; auf eine Schicht von dieſem Leim, tragen ſie aber dann das Gold auf.

Die Papierfabrikanten bedienen ſich eines Leimes, der dieſem faſt gleich kommt; ſie thun Abgänge von Häuten in einen eiſernen Käfig, der mitten in einen mit ſiedendem Waſſer angefüllten Keſſel gehängt wird, und ſie erkennen, daß er die gehörige Stärke habe, wenn Speichel auf damit getränktem Papiere nicht mehr fließt. Man hat bemerkt, daß es ein ſchleunigeres Verfahren ſey, die Haut ſogleich in ſiedendes Waſſer zu tauchen, als ſie nachher in kaltes zu thun, und dieß ſtufenweiſe zum Aufwallen zu bringen.

Sechster Artikel.

Vom Fiſchleim (Hauſenblaſe).

Die Ruſſen verfertigen den Fiſchleim, der unter dem Namen Hauſenblaſe (ichtiocolla) bekannt iſt, aus der Schwimmblaſe des Stöhrs.

Die Blaſen des Sterlets liefern den ſtärkſten Leim, den man zu eingelegten Arbeiten allen andern Arten vorzieht.

Man thut die friſchen Blaſen in Waſſer, wendet ſie um und ſchneidet ſie der Länge nach in Streifen, welche auf großen Baumblättern zum Trocknen ausgelegt werden; dann macht man das erſte Häutchen von ihnen los, und reibt ſie, um ſie von der Epidermis zu befreyen; und wenn dieß geſchehen, ſo rollt man die weißen und glänzenden Häute unter allen Formen zuſammen, und trocknet ſie von neuem.

Den Oka entlang, wo man nur Sterlets trocknet, nimmt man die Blaſe von dieſen Fiſchen, ſchlägt ſie, und läßt ſie trocknen.

Man bereitet zu dem nämlichen Zwecke die vom Wels an den Ufern der Wolga; und dieſe wird bey den Furnierarbeiten ſehr geſchätzt.

Man kann auch Leim aus der Blaſe der Barben machen.

In der Gegend von Sinbirsk und an der Wolga entlang zieht man aus dem Kochen dieſer friſchen Blaſen einen ſehr feinen Leim, welchen man in Formen gießt.

Wenn man ſich des Fiſchleims bedienen will, ſo ſchlägt man ihn mit einem Hammer, ſchneidet ihn ſodann mit der Scheere in kleine Stücken, und thut ihn in das Waſſer, wo man ihn bey einer mäßigen Wärme ſo lange erhält, bis er ſchmilzt. Man kann Wein oder Branntewein als Auflöſungsmittel gebrauchen.

Dieſes Leimes bedient man ſich häufig, um Bändern und Gazen Glanz zu geben, und die Weine klar zu machen.

Sechster Abſchnitt.

Vom Gerbſtoff.

Der Gerbſtoff gehört weſentlich dem Pflanzenreiche an. Er liegt ihrer adſtringirenden Eigenſchaft zum Grunde, aber hat nichts mit den Mineralſubſtanzen gemein, welche man blutſtillende nennt, wie der Alaun, der Vitriol u. ſ. w.

Der Gerbſtoff macht einen der Grundſtoffe, von allen adſtringirenden Pflanzen aus, er iſt in großem Maaße im Cachoubaume

bäume, in den Rinden der Eich= und Granatenbäume, in den Galläpfeln, dem Sumach u. ſ. w. vorhanden.

Er iſt auflöslich in Waſſer, und man kann ihn durch dieſe Flüſſigkeit aus den Pflanzen extrahiren; aber ſodann iſt er mit mehreren Produkten vermiſcht, welche ihm fremdartig ſind, und von denen man ihn befreyen muß, um ihn rein zu erhalten.

Herr Prouſt hat ein ziemlich einfaches Verfahren angegeben, um den Gerbſtoff in ſeiner ganzen Reinheit zu erhalten; es beſteht darin: daß man eine Auflöſung von ſalzſaurem Zinn in eine Abkochung von Galläpfeln gießt; es entſteht dann augenblicklich ein Niederſchlag von weißgelblicher Farbe, welcher nichts iſt, als eine Verbindung des adſtringirenden Stoffes mit dem Zinnoxyd. Man klärt die obenaufſchwimmende Flüſſigkeit ab, wäſcht den Niederſchlag aus, läßt ihn in Waſſer zergehen, und zerſetzt ihn mittelſt des geſchwefelten Waſſerſtoffgaſes. Das geſchwefelte Zinnoxyd macht einen Bodenſatz, und das adſtringirende löſt ſich nach Maaßgabe im Waſſer auf. Man filtrirt und evaporit in einer Baſſine von Silber, die Auflöſung nimmt den Geruch und den Geſchmack einer Galläpfelabkochung an, und die Subſtanz, welche nach der Evaporation übrig bleibt, iſt trocken, braun und zerreiblich; ſie hat den Bruch vom Aloeextract, und zieht die Feuchtigkeit der Luft nicht an ſich, übrigens hat ſie einen herben Geſchmack, und löſt ſich in warmem Waſſer und in Alkohol wieder auf.

Wenn man ſtatt ſich der Galläpfel=Abkochung zu bedienen, die von Gerber=Lohe nimmt; ſo wird der Niederſchlag durch ſalpeter=ſalzſaures Zinn bewirkt. Aber, gehörig gewaſchen, iſt ſie nicht mehr durch geſchwefeltes Waſſerſtoffgas zerſetzlich und verändert ſelbſt ihre Farbe nicht, welches noch beweiſet, daß das Adſtringirende der Galläpfel durch die Galläpfelſäure modificirt wird.

Noch kann man den Gerbſtoff durch Alkohol und durch Aether extrahiren.

Man löſt ihn auch, mit Hülfe der Wärme, durch feſte oder flüchtige Oele auf.

Der Gerbſtoff wird aus ſeiner wäſſerigen Auflöſung durch faſt alle bekannte Säuren niedergeſchlagen; die Salzſäure, Sauerkleeſäure, Weinſteinſäure, Phosphorſäure und brauſtige Holzſäure bilden einen Niederſchlag von einer blaßrothen Zimmtfarbe. Der Niederſchlag durch die Schwefelſäure iſt orangefarbig und die Wärme, welche ſich bey der Operation erzeugt, entwickelt einen ſehr ausgezeichneten Loh=Geruch.

Die

Die Salpeterſäure ſchlägt am wenigſten nieder, die Eſſigſäure und Benzoeſäure thun es nur auf die Länge. Die oxydirte Salzſäure macht einen grauen Niederſchlag und dieſer wird dadurch farblos.

Kali ſchwärzt die Auflöſung des Gerbſtoffs und ſchlägt ſie nieder; Natron bringt eine weniger merkliche Wirkung hervor, und Ammonium macht die Farbe gelb und ſchlägt langſamer nieder.

Der Gerbſtoff raubt nicht allein die Erden ihren Auflöſungsmitteln, ſondern er verbindet ſich auch mit ihnen, ſobald ſie rein ſind; wenn man Kalk mit einer wäſſerigen Auflöſung von Lohe vermengt; ſo bildet ſich in dem Augenblick ein gelblicher Niederſchlag; Magneſia, Alaunerde und Baryterde bilden beſondre Verbindungen mit ihm.

Eben ſo nimmt der Gerbſtoff auch die Metalloxyde aus ihren ſauren Auflöſungsmitteln. Das Eiſenoxyd bildet mit ihm einen grünlich braunen Niederſchlag, wenn man mit ſchwefelſaurem Salze operirt; das Bleyoxyd in dem eſſigſauren Salze, wird in kaffebraune Hefen niedergeſchlagen; das vom Kupfer, im ſchwefelſauren Salze, in einen grünen; das vom Zinn im ſalpeterſauren in einen gelben; das vom Zink im ſchwefelſauren in einen ſchmutzig grauen und das vom Queckſilber im ſalpeterſauren Salze in einen ſehr reichlichen weißen Niederſchlag. Die Niederſchläge von Silber und Queckſilber werden, nach der Beobachtung der Akademie zu Dijon zum Theil zu ihrem Metallzuſtande zurückgebracht.

Der Gerbſtoff zieht Harze aus dem Alkohol.

Die hauptſächlichſte Eigenſchaft des Gerbſtoffes aber, welche dieſer Subſtanz ein ſo großes Intereſſe gibt, iſt die Fähigkeit, mit dem Gallert in Verbindung zu treten und einen in Waſſer unauflöslichen und der Fäulniß nicht unterworfenen Körper mit ihm zu bilden. Es iſt vorzüglich Herr Seguin, dem wir dieſe wichtige Entdeckung und die glückliche Anwendung verdanken, welche er davon auf die Theorie des Gerbens gemacht.

Der Gerbſtoff iſt faſt unzerſetzlich durch die Gährung. Es ſcheint ſelbſt, als ob die Früchte und Baumrinden, welche am meiſten davon enthalten, die ſind, welche ſich am längſten conſerviren.

Ein ſehr ſchöner Verſuch von Herrn Hatchet, welcher darin beſteht, daß er den Gerbſtoff aus der Auflöſung irgend einer Kohle in der Salpeterſäure bildet, hat viel Licht über die Natur und die Eigenſchaften dieſer Subſtanz verbreitet. Es ſcheint in Wahrheit hienach, daß der Gerbſtoff nichts weiter iſt, als

ein

ein Kohlenoxyd und wenn man von dieſem Grundſatze ausgeht; ſo begreift man ſeine Unveränderlichkeit, ſeine Exiſtenz in den Baumrinden u. ſ. w. *).

*) Hatchets Arbeiten ſind für den Phyſiker und Chemiker intereſſant. Was er aber für Gerbſtoff hält, iſt dieſer keinesweges. Für die Künſte haben ſeine Erfahrungen gar keinen Werth. H.

Erklärung der Kupfertafel des zweyten Theils.

Eilfte Tafel.

Erklärung der erſten Figur. Vorſtellend eine hydropneumatiſche Wanne.

aaa. Seiten der Wanne.

b. Brett der Wanne.

c. Fugen in dem Brette wodurch die Röhre geht.

d. Oeffnung in der Mitte des Brettes in die die Röhre hineinreicht.

Erklärung der zweyten Figur. Vorſtellend eine hydropneumatiſche Wanne mit einem Retorten=Apparat, während des Experiments.

aaa. Seiten der Wanne.

bb. Der über dem Brette umgeſtülpte Bokal zum Auffangen der Gaſe.

cc. Retorte auf einem Ofen.

dd. Röhre, welche an die Retorte angebracht iſt, um die Gaſe unter das Brett zu leiten.

ff. Ofen.

Erklä=

Bayerische Staatsbibliothek München

Erklärung der dritten Figur. Vorſtellend eine mit einer Röhre armirte Medicinflaſche.

aa. Die Medicinflaſche.

bb. Krumme Röhre an der Medicinflaſche, um das Gas in das Waſſer einer Flaſche zu leiten.

cc. Flaſche.

dd. Tubulirung der Flaſche, zugepfropft mit einem Korkſtöpſel.

ee. Krumme Röhre an der Flaſche, um den Dampf durch ihren gekrümmten Schnabel unter das Brett der hydropneumatiſchen Maſchine zu bringen.

f. Krummer Schnabel der Röhre.

Erklärung der vierten Figur. Vorſtellend eine Flaſche mit krummem Schnabel.

aa. Körper der Flaſche.

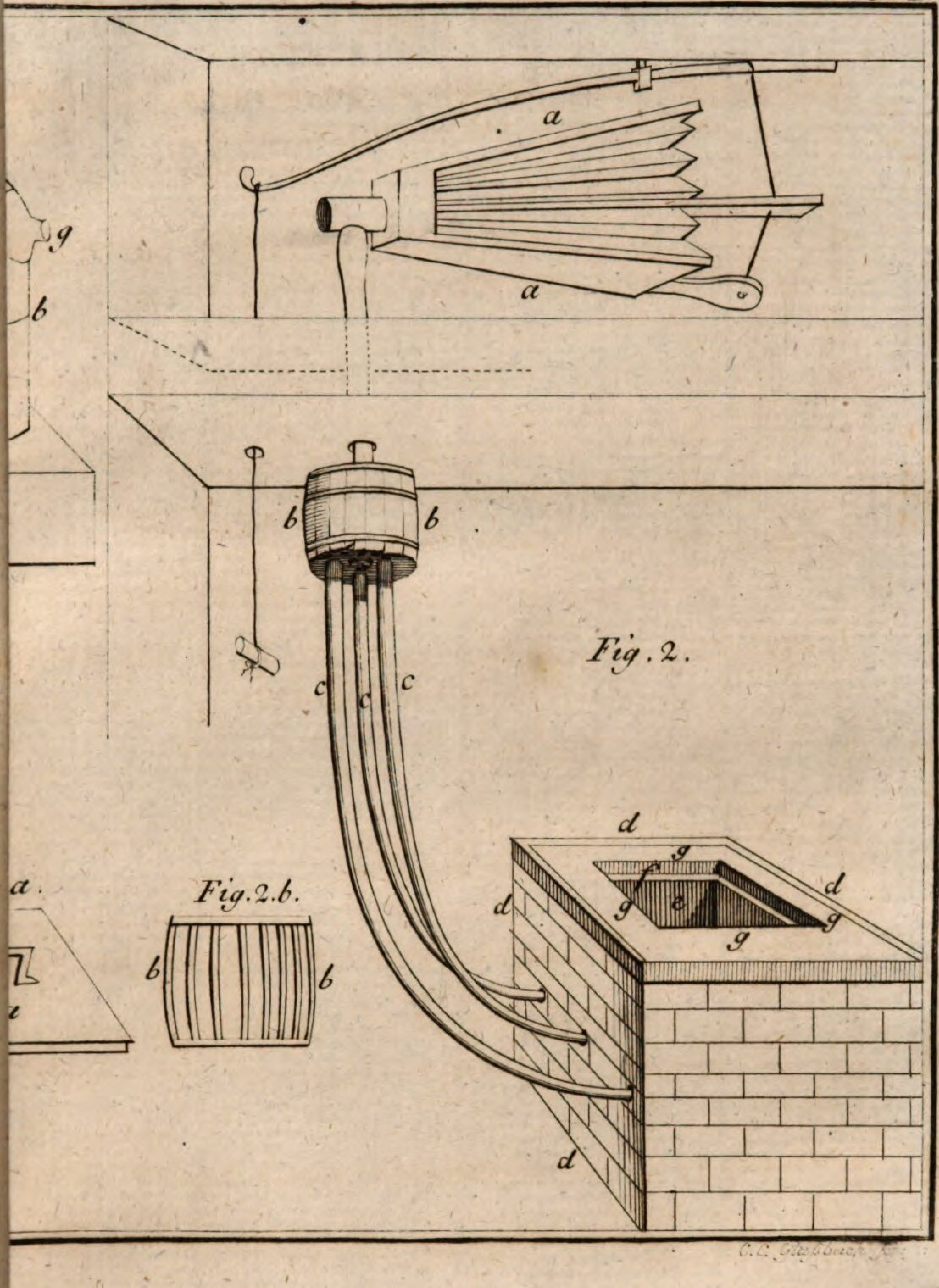
b. Tubulirung der Flaſche.

cc. Krummer Schnabel der Flaſche.

Ende der Erklärung der Kupfertafel zum erſten Bande.

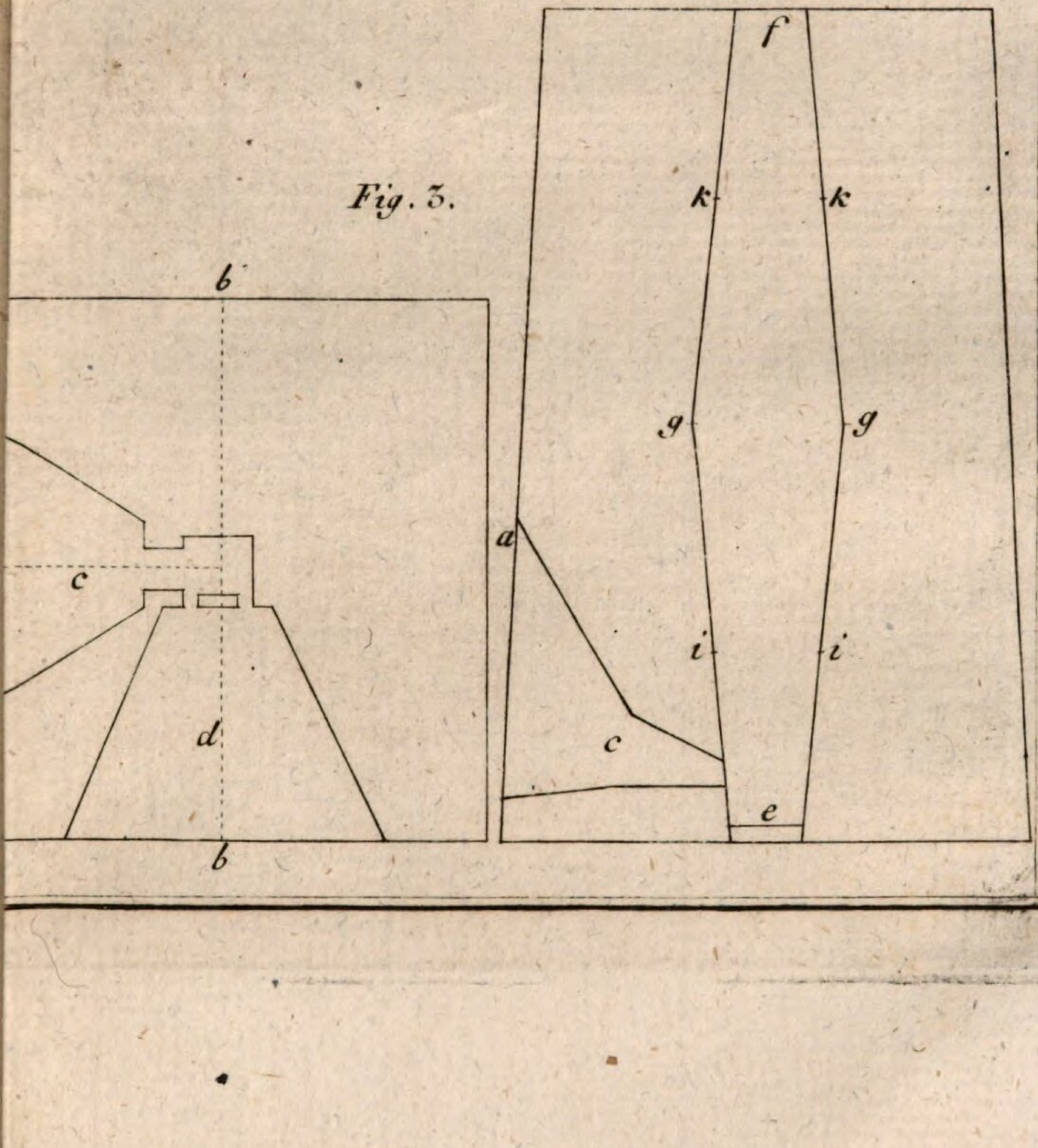
Bayerische Staatsbibliothek München

Tab. I.



Tab. II.

Fig. 3.



Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Chaptal, Jean-Antoine-Claude,

Die Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke

Bd.: 1

Berlin 1808

BHS II I 86-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707884-2